الفيصل العلمية

المجلد الثامن، العدد الثاني، رجب - رمضان ١٤٣١هـ / يوليو - سبتمبر ٢٠١٠م

البلاستيك . . متى يصبح مهدداً للإنسان والبيئة؟

الخضراوات والفواكه . . وقاية من السرطان

كيف تنظف فمك وأسنانك؟

مشكلات تعاطي المنشطات في المسابقات الرياضية

الفيصل العلمية

مجلة فصلية تهتم بنشر الثقافة العلمية
في الوطن العربي

الناشر

مركز الملك فيصل للبحوث والدراسات الإسلامية
بدعم من مدينة الملك عبدالعزيز للعلوم والتقنية

ص.ب : ٣ الرياض : ١١٤١١
هاتف : ٤٦٥٣٠٢٧ - ٤٦٥٢٢٥٥
ناسوخ : ٤٦٤٧٨٥١
email: fsmagz@gmail.com

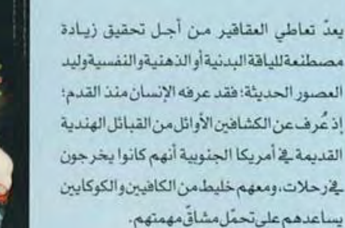
قيمة الاشتراك السنوي

٧٥ ريالاً سعودياً للأفراد ، ١٠٠ ريال سعودي للمؤسسات، أو مايعادلهما بالدولار الأمريكي خارج المملكة العربية السعودية

السعر الإفرادي

السعودية١٥ ريالاً، الكويت دينار، الإمارات١٥ درهماً، قطر ١٥ ريالاً، البحرين دينار، عُمان ريال واحد، الأردن ٧٥٠ فلساً، اليمن ١٠٠ ريال، مصر ٤جنيهات، السودان ١٥٠ دينارًا، المغرب ١٠ دراهم، تونس ١,٢٥٠ دينار، الجزائر ٨٠ دينارًا، العراق ٨٠٠ فلس، سورية ٤٥ ليرة، ليبيا ٨٠٠ درهم، موريتانيا ١٠٠ أوقية، الصومال ٢٠٠٠ شلن، جيبوتي ١٥٠ فرنكاً، لبنان ما يعادل ٤ ريالات سعودية، الباكستان ٢٠ روبية، المملكة المتحدة جنيه إسترليني واحد.

رقم الإيداع ١٤٢٤/٥١٣٢
ردمد ١٦٥٨-٨٥٦١



يعدّ تعاطي العقاقير من أجل تحقيق زيادة مصطنعة للياقة البدنية أو الذهنية والنفسية وليد العصور الحديثة؛ فقد عرفه الإنسان منذ القدم؛ إذ عُرف عن الكشافين الأوائل من القبائل الهندية القديمة في أمريكا الجنوبية أنهم كانوا يخرجون في رحلات، ومعهم خليط من الكافيين والكوكايين يساعدهم على تحمّل مشاقّ مهمتهم.



ضوابط النشر

- أن يكون المقال مكتوباً بلغة علمية مبسطة لفهم القارئ غير المتخصص.
- ألا يزيد المقال الواحد على ٨ صفحات مقاس A4.
- أن يلتزم الكاتب المنهج العلمي، ويشير إلى المصادر والمراجع العلمية، مع التقليل من مصادر مواقع الإنترنت.
- ترحب المجلة بالمقالات المترجمة في الموضوعات العلمية الحديثة، شريطة أن يذكر المصدر وتاريخ النشر.
- ترحب المجلة بالآراء التي تخص القضايا العلمية، بشريطة ألاّ تزيد على ٦٠٠ كلمة.
- يفضل إرسال المقالات عبر إيميل المجلة أو إرسال المقال على قرص مرن إن أمكن.
- يمنح كاتب المقال مكافأة مالية بعد نشر المقال.

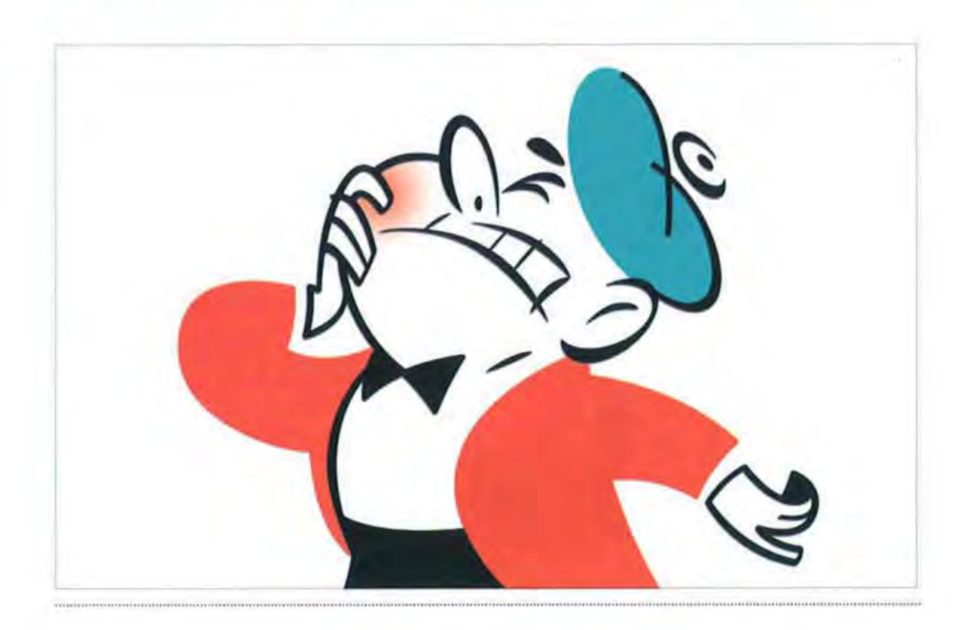
الموزعون

السعودية. الشركة الوطنية الموحدة للتوزيع. هاتف ٤٨٧١٤١٤(٠١). فاكس ٤٨٧١٤٦٠(٠١)، مصر. مؤسسة توزيع الأهرام. شارع الجلاء هاتف: ٣٣٩١٠٩٥. فاكس ٣٣٩١٠٩٦. ٢٠٢. .. سورية. المؤسسة العربية السورية لتوزيع المطبوعات ص.ب ٥٣٠١ هاتف ٨٤٢٨٢١٢. فاكس ٢١٢٢٥٣٢. ١١. ٠٠٩٦٣، تونس. الشركة التونسية للصحافة. ٣ نهج المغرب. ص.ب ٧١٩. فاكس ٧١٤٠٠٣٢٣/ هاتف ٩٣٢٢٤٩. ٧١. ٠٠٢١٦، قطر. دار الشرق للطباعة والنشر والتوزيع. ص.ب ٣٤٨٨ هاتف ٤٦٦١٢٨٢. فاكس ٤٦٦١٨٦٥. ٠٠٩٧٤، الأردن. شركة وكالة التوزيع الأردنية. ص.ب ٣٧٥ هاتف ٤٦٣٠١٩١. فاكس ٤٦٣٥١٥٢. ٦. ٠٠٩٦٢، البحرين. مؤسسة الهلال لتوزيع الصحف ص.ب ٢٢٤ هاتف ٢٩٤٠٠٠. فاكس ٥٣١٢٨١. ٠٠٩٧٣، الإمارات العربية المتحدة. مكتبة دار الحكمة ص.ب ٢٠٠٧ هاتف ٤٩٣٥٦٦٢. فاكس ٢٦٦٩٨٢٧. ٤. ٠٠٩٧١، الكويت. شركة المجموعة الكويتية للنشر والتوزيع ص.ب ٢٩١٢٦ ت ٢٤١٧٨١٠/١١/١٢. فاكس ٢٤١٧٨٠٩. ٠٠٩٦٥، المغرب. الشركة الشريفية لتوزيع الصحف فاكس: ٢٢٤٠٤٠٣١/٣٢. ٠٠٢١٢ ت: ٢٢٤٠٠٢٢٣، الجمهورية اليمنية. القائد للنشر والتوزيع هاتف: ٢٠١٩٠١/٢. ٣. ٠٠٩٦٧ فاكس: ٢٠١٩٠٩/٧

الموضوعات المنشورة في المجلة تعبر عن رأي كتابها ويتحملون مسؤوليتها

تقرأ في هذا العدد

سعودي
يبتكر تقنية جراحية لزراعة اللثة



ابتكر استشاري سعودي في طب وجراحة الأسنان تقنية جراحية جديدة للحدّ من مشكلات زراعة العظم في الفك، أطلق عليها (طريقة النفق الحديثة لزراعة اللثة).

وأشار الدكتور علي سعد ثفيد - استشاري طب وجراحة وزراعة الأسنان ورئيس قسم علوم الفم الأساسية والسريرية بكلية الطب بجامعة الملك عبدالعزيز بجدة - إلى أن «تقنيته الجديدة تعمل على زيادة سماكة اللثة؛ مما سيزيد مقاومتها». وأضاف ثفيد: إن هذه التقنية الجديدة يتم إجراؤها قبل زراعة العظم؛ للحدّ من مشكلات انحسار اللثة بعد زراعته، الذي بدوره سيساعد على الحدّ من فشل زراعة العظم، مؤكداً أن هذه التقنية الطبية الجديدة في زراعة الأسنان تعدّ سهلةً جداً، ولا تستغرق أكثر من ٣٠ دقيقة تحت تأثير التخدير الموضعي، ومن دون ألم.

وأوضح ثفيد - كما ورد في موقع (محيط) - أن هذه التقنية تعدّ من أحدث التقنيات في مجال زراعة الأسنان، خصوصاً أن هناك كثيراً من المشكلات التي تزيد من صعوبة زراعة الأسنان، أهمها ضمور العظم بعد خلع الأسنان.

«ماكدونالدز» تسحب أكواباً برسوم سامة



سحبت شبكة مطاعم (ماكدونالدز) العالمية ١٢ مليون كوب زجاجي برسوم دعائية لشخصيات من فيلم (شريك إلى الأبد) الكرتوني الشهير بعدما تبيّن أنها ملوثة بمادة سامة. وطالت عمليات السحب فروع المطعم في الولايات المتحدة الأمريكية وكندا بعدما حذّرت مفوضية سلامة المنتجات الأمريكية من أن نسباً طفيفة من مادة الـ(كادميوم) قد تطفو على الأكواب الزجاجية التي تبيعها ماكدونالدز مقابل قرابة دولارين للكوب الواحد منذ مطلع مايو/ أيار الماضي. ولفتت الشركة إلى أن سحب الأكواب واستردادها جاء خطوةً احترازيةً لضمان حماية كاملة للأطفال من روّاد المطعم، ولم يتم الإبلاغ عن أيّ حالة تسمّم.

ونصحت سلسلة المطاعم المستهلكين بإبعاد الأكواب التي تزيّنت برسوم لشخصيات فيلم (شريك إلى الأبد) الجديد عن متناول الأطفال، وإعادتها بأسرع وقت إلى مراكز البيع، واسترداد ثمنها.

وذكرت بي بي سي أن مفوضية سلامة المنتجات الأمريكية قادت تحقيقاً في المواد التي تحتويها الأكواب بطلب من جاكي سبير - النائبة الديمقراطية عن ولاية كاليفورنيا - بعدما تلقّى مكتبها رسالةً من مجهول عن وجود المادة السامة في الأكواب.

يُذكر أن مادة الـ(كادميوم) تستخدم في الطلاء، وأخطر أشكال التسمم بها يتم عبر الاستنشاق؛ مما قد يتسبب بانسداد رئوي أو فشل كلوي، حتى الموت. وتعدّ مادة الـ(كادميوم) واحدة من ست مواد يحظر الاتحاد الأوربي استخدامها، وقد تتسبّب بعدة سرطانات، وتلحق أضراراً بالغة بالعظام.

الصداع النصفي يزيد الإصابة بالسكتة الدماغية

أشار بحث جديد إلى أن الذين يعانون الصداع النصفي يزيد احتمال إصابتهم بالسكتة الدماغية بمقدار الضعفين نتيجة تجلط الدم، مقارنةً بمن لا يعانون هذه النوبات المؤلمة من الصداع.

ويؤكد البحث، الذي جمع نتائج ٢١ دراسة سابقة، ونشر في دورية الطب الأمريكية، وجود صلة بين الصداع النصفي والسكتة الدماغية، وهي أكثر أنواع السكتات شيوعاً، وتحدث نتيجة جلطة تعيق تدفق الدم إلى المخ.

ولم يتأكد الباحثون بعد من سبب الصلة، ولم يعرفوا هل كان الصداع النصفي نفسه يؤدي مباشرةً إلى إصابة بعض الأشخاص بالسكتة الدماغية.



فئران المختبر أكثر حظاً من البشر في الشفاء من الأمراض

انتقد عدد من العلماء مسار بعض الاختبارات الطبية الحديثة التي تسارع إلى إعلان نتائج مبهرة؛ مثل: اكتشاف علاجات للسرطان والشيخوخة والسكري وغيرها، قبل أن يتضح أنها لم تقم بتطبيق العقاقير على البشر، وإنما على مجموعة من الفئران في المختبر.

وعدّ العلماء - حسب السي إن إن - أن المهم في الطب إيجاد وسائل لعلاج البشر، وليس التسابق إلى إعلان حالات شفاء الفئران من أمراض مستعصية، وهو ما أيّدته لويس باركر - كبيرة أطباء مستشفى ماساتشوستس - التي قالت: «هذه الأبحاث التي تتم على مستويات صغيرة تقدم أخباراً سارة، لكن للفئران». وأضافت باركر: «هناك اختبارات لا تتم إلا على القوارض، بل على أعداد محدودة منها؛ لذلك لا ضرورة للشعور بالحماسة الزائدة مع كل إعلان؛ لأن هناك فجوة كبيرة بين النتائج المخبرية والنتائج الطبية السريرية». وقالت باركر: «إن العملاء غالباً ما يجرون اختباراتهم على الفئران؛ لأنهم يدركون خصائصها الجسدية والوظيفية، إلى جانب سرعة تكاثرها؛ مما يتيح الفهم الأفضل لتأثيرات الدواء. إلا أن التكاثر الذي يتم داخل مجموعة محدودة من الفئران يؤدي إلى خفض التنوع في جيناتها مقارنةً بجينات البشر».

من جانبه، قال رايموند دنغلدين - مدير قسم الأبحاث في جامعة إيموري -: إن هناك نقاط التقاء بين الفئران والبشر، لكن نقاط الاختلاف كبيرة جداً، خصوصاً في جهاز المناعة وردّات فعله ضد البكتيريا والفيروسات والالتهابات. وقد تزايدت الأدلة على وجود هذه الاختلافات خلال الحقبة الأخيرة، حتى لجأت المختبرات بشكل متزايد إلى أنواع الثدييات العليا؛ مثل القردة، لإجراء الاختبارات. أما بالنسبة إلى السرطان، فإن الأورام البشرية تختلف عن تلك التي قد تظهر لدى الفئران؛ لأنها بحاجة إلى سنوات كي تتطور؛ لذلك يعمد العلماء إلى حقن الفئران بخلايا سرطانية بشرية لمراقبة كيفية تعاملها مع الأدوية.

ويشير البروفسور غابريال لوبيرز - الاختصاصي في مركز (أندرسون) لعلاج السرطان بولاية تكساس الأمريكية - إلى أن خلايا السرطان قد تمرّ بتحولات وطفرات جينية لدى حقنها في الحيوانات، ومن ثَمّ فإن نجاح دواء معين في القضاء عليها داخل أجسام الفئران لا يعني بالضرورة أنه سيقوم بالعمل نفسه في أجسام البشر.



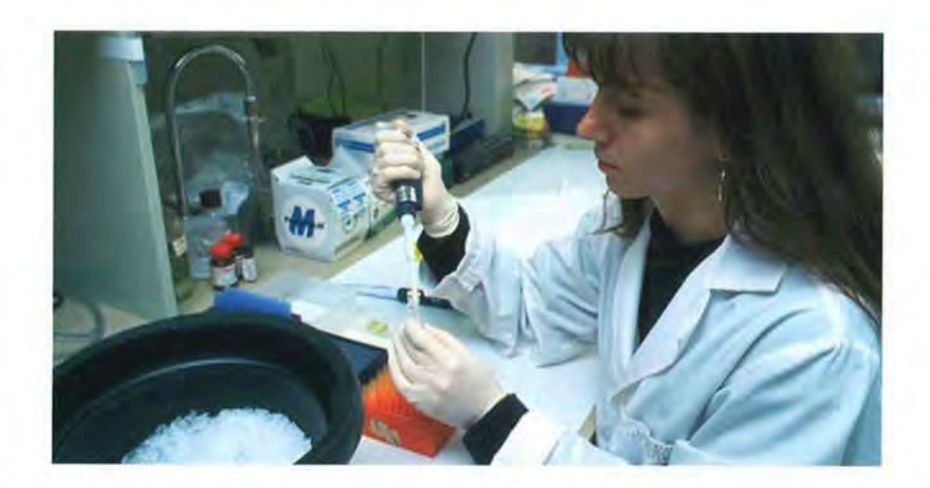
القهوة تحيّر العلماء وتشغل الناس

أكد باحثون بريطانيون أن المؤثرات الحافزة لكافيين القهوة ليست سوى مجرد وهم. وشملت الدراسة التي نفّذتها جامعة بريستول البريطانية ٣٧٩ مشاركاً، نصفهم من الذين لا يشربون القهوة على الإطلاق أو يستهلكونها بقدر متدنٍّ، والنصف الآخر تفاوت معدل تناولهم لها بين متوسط وعالٍ. وبعد الامتناع عن تناول القهوة مدة ١٦ ساعة، قدمت لهم كبسولات تحوي كافيين أو أخرى وهمية تحوي دقيق الذرة. وطلب من المشاركين تقييم مستويات القلق واليقظة والصداع قبل تناول الكبسولات التي تحوي الكافيين والأخرى الوهمية وبعدها، ثم أخضعوا لسلسلة من المهامّ لاختبار مدى مستويات الذاكرة والانتباه واليقظة. وجرى تعريض المشاركين لاختبارات مختلفة للتحقّق من مدى تجاوبهم. وكشفت التجارب عن عدم وجود اختلاف كبير بين المجموعتين: تلك التي تناولت كبسولة كافيين، والأخرى التي تناولت الكبسولات الوهمية.

وأبلغ المشاركون ممن يتعاطون قدراً بين متوسط وعالٍ من القهوة يومياً، وقدمت إليهم كبسولات وهمية، عن تدنٍّ في مستويات اليقظة والإصابة بنوبات صداع. إلا أن البحث، الذي نُشر في دورية Neuropsychopharmacology، أثبت أن مستويات اليقظة بين تلك المجموعة، بعد تناول الكافيين، لم تكن أعلى من المجموعة الأولى التي تفاوت استهلاكها للقهوة من العدم إلى الانخفاض ممن جرى تقديم كبسولات وهمية إليهم خلال التجربة.

ووفقاً للإحصاءات - حسب السي إن إن - فإن أكثر من نصف البالغين في الولايات المتحدة الأمريكية، أو ٥٤٪ منهم، يشربون القهوة بشكل معتاد ومتكرّر. ووفقا للرابطة الوطنية لصناعة القهوة، فإنه يتم استهلاك ١٤٦ مليار كوب منها في أمريكا سنوياً، وهو أكثر بثلاث مرات من الشاي.

تقنية جديدة لعلاج سرطان الثدي بجرعة إشعاعية



ابتكر أطباء من بريطانيا ودول أخرى في العالم تقنيةً جديدةً لعلاج سرطان الثدي تقوم على نظام الجرعة الإشعاعية الواحدة تُعطى خلال العملية الجراحية بدل تطبيق برنامج مطوّل من الجلسات الإشعاعية يمتد عدة أسابيع.

وقال الباحثون - حسب البي بي سي -: إنهم اختبروا عملياً التقنية الجديدة على أكثر من ألفي مريضة بسرطان الثدي بتعريض موضع الإصابة بالورم لدى كلّ منهن لجرعة واحدة من العلاج بالإشعاع. وقالوا: إنهم وجدوا أن التقنية الجديدة تعادل بفاعليتها اتباع برنامج مطوّل من الجلسات الإشعاعية لعلاج سرطان الثدي، إضافةً إلى أنها تناسب المريضات أكثر، وتوفّر عليهن وعلى الهيئات والجهات الطبية أوقات الانتظار الطويل. وشدّدوا على أن التقنية الجديدة آمنة، ويبدو أنها تترك آثاراً جانبية على المريضة بشكل أقلّ، مقارنةً بالطريقة التقليدية.

ويُعتقد أن يستغرق الأمر عدة سنوات قبل أن تدخل الطريقة العلاجية الجديدة حيّز التنفيذ الفعلي على نطاق واسع في العالم. وقالت مؤسسة أبحاث السرطان في بريطانيا: إن التقنية الجديدة، التي نُشرت نتائج الدراسة المتعلقة بها في مجلة (ذا لانسيت) الطبية المتخصصة، قد يكون لها «أثر هائل في المريضات اللائي يصبن بمثل هذا النوع من السرطان».

يُشار إلى أن العلاج القائم على إزالة الخلايا السرطانية من الثدي عن طريق العمل الجراحي هو نقطة البداية في أيّ برنامج علاجي لآلاف النساء عبر العالم.





بوح النبضات: يوميات طبيب في أروقة المستشفى
تأليف: د. أيمن أسعد عبده
الطبعة الثانية: ١٤٣٠هـ/ ٢٠٠٩م
الناشر: مكتبة العبيكان بالرياض

قدَّم للكتاب الأستاذ الدكتور فالح زيد الفالح - أستاذ أمراض الكبد بجامعة الملك سعود (سابقاً)، وعميد كلية الطب، وعضو مجلس الشورى (سابقاً)، واستشاري أمراض الكبد — فيقول: يحوي هذا الكتاب اثنتي عشرة قصة من واقع الممارسة الطبية في العيادة والتنويم كما يرويها الدكتور أيمن عبده، الذي نجح في صياغة هذه القصص بأسلوب قصصي شائق ورشيق، كما هو ممتع وسهل، وذلك يعكس موهبته الواضحة في الكتابة، إلى جانب عمله المميّز كطبيب. وتعكس هذه القصص قضية أخرى، هي مهارة الاتصال بين الطبيب والمريض، بل بين المؤسسة الصحية والمرضى. وقد نجح الدكتور أيمن في تجسيد هذه الإشكالية، والفجوة الكبيرة التي يعانيها النظام الصحي السعودي بهذا الخصوص، ممثّلاً في المؤسسة الصحية العلاجية، ويظهر فيه أن بعض المسؤولين في القطاعات الصحية، على الرغم من حسن نيّاتهم واجتهادهم، ونتيجة لغرقهم الكبير وانشغالهم في مشكلات التمويل والإدارة، وتقديم الخدمة اليومية للكمّ الكبير من المرضى الذي يفوق قدرة مؤسساتهم، لا يضعون وزناً كبيراً لمهارة الاتصال بين الطبيب ومريضه، وبين المؤسسة ومراجعيها، التي أجزم أن هذا مازال بعيداً من اهتمامات مؤسساتنا الصحية، وربما يعدّ بعضهم ذلك من الترف، ويرجع هذا بالطبع إلى أن نظامنا الصحي الحالي بأسلوب إداراته وتمويله ليس مهتماً بإرضاء المريض مادام هذا المريض يتلقى العلاج من دون مقابل، وهذا الأمر مخالف للأنظمة الصحية المتقدمة، سواء في أمريكا الشمالية أو أوربا أو اليابان؛ إذ يشارك المريض طبيبه مشاركةً فعليةً في تمويل الخدمات، إما عن طريق الضرائب التي تُؤخذ منه، وإما عن طريق مشاركته في تغطية وثيقة التأمين بحسب حالته المالية والمرضية. كلّ هذا يثبت - في النهاية - أن هذا المريض يشارك هو أو مَن يمثّله في محاسبة المؤسسات الصحية.

من جانبه، يهدي المؤلف الدكتور أيمن أسعد عبده قصصه إلى: «زميلي الطبيب والطبيبة، وإلى أخي المريض وأختي المريضة، ثم إليكما يا رفيقي الرحلة - هكذا - الطبيب والطبيبة».

الكتاب بقصصه الاثنتي عشرة يثير كثيراً من التأملات والقضايا التي تخطر بذاكرة القارئ، ويمكن أن تصبح بدورها قصصاً أخرى تحتاج إلى مَن يكتبها.



خُذ التقاعد وابدأ الحياة
تأليف: عبدالرحمن إبراهيم أبو حيمد
الطبعة الأولى: ١٤٢٩هـ/ ٢٠٠٨م
الناشر: دار عالم الكتب بالرياض

الأستاذ عبدالرحمن بن إبراهيم أبو حيمد - وكيل الحرس الوطني، وعضو مجلس الشورى (ماجستير في المحاسبة من الولايات المتحدة الأمريكية) - كاتب سخيّ بعدد ما كتب من مقالات، وما ألّف من كتب؛ منها على سبيل المثال: خُذ التقاعد وابدأ الحياة، وفيض الخاطر، والإدارة العامة وتطبيقاتها في المملكة العربية السعودية، ورواية (نساء في مهبّ الريح). وهو بهذا السخاء يخالف الشائعة الرائجة عن أهل الحساب من أنهم (بخلاء) بحرصهم على صحة الأرقام ودقتها، خصوصاً إذا كانت (نقدية). وهو كاتب ممتع له رؤية متفائلة للحياة، تتجلّى في موضوع كتابه القيّم (خُذ التقاعد وابدأ الحياة).

ففي المقدمة يتدرّج مع خلق الإنسان من رحلة خلق البشر وتكوينه إلى نمو الإنسان ومرحلة الحمل، ومرحلة المهد والرضاعة، ثم رحلة الطفولة، فالمراهقة، فالنضج والإنتاج، إلى مرحلة الشيخوخة التي يقول عنها: «هي السنوات الأخيرة من عمر الإنسان، وفي الغالب تمتد ما بعد الستين عاماً، وبعضهم يطلق على سنواتها الأولى: رحلة الحكمة. وفي نظري أن الحكمة هبة من الله يهبها لمَن يشاء في مختلف سنوات العمر، قال تعالى: ﴿يُؤتِي الْحِكْمَةَ مَن يَشَاء وَمَن يُؤْتَ الْحِكْمَةَ فَقَدْ أُوتِيَ خَيْرًا كَثِيرًا وَمَا يَذَّكَّرُ إِلاَّ أُوْلُواْ الأَلْبَابِ﴾ (البقرة: ٢٦٩)». ثم يستطرد في تعريف مصادر الحكمة، ثم يتناول رحلة الشيخوخة، فيقول: «في هذه المرحلة بالذات يحتاج الإنسان إلى العناية والاهتمام ممن حوله، يحتاج من أسرته وممن تعب من أجلهم وشقي لإسعادهم أن يردّوا إليه المعروف والجميل. يجب أن يُعامل معاملةً تليق به كأب أو أمٍّ قضى عمره في خدمة الوطن والمجتمع والأسرة. هذه المعاملة الحسنة المطلوبة لا تؤثّر فيها نوعية ومستوى الخدمة التي قدّمها، ويتساوى في ذلك الوزير مع الفراش أو السائق». ويقول: «وأمة أو شعب لا يحترم ويقدّر شيوخه لا يستحقّ العيش والبقاء. ومما يُؤسف له تزايد حالات عدم الاهتمام بالآباء والأمهات، والتخلص منهم بإيداعهم في المستشفيات ومراكز الإقامة الطويلة، أو دور الرعاية الاجتماعية، وينسى مَن يفعل ذلك بوالديه أن الأيام سوف تدور عليه.





وفد من مجلس الشورى يزور

مدينة الملك عبدالعزيز للعلوم والتقنية

أكّد الدكتور عبدالله بن محمد آل الشيخ - رئيس مجلس الشورى - أن مدينة الملك عبدالعزيز للعلوم والتقنية تعدّ صرحاً علمياً كبيراً، وعبّر عن سعادته بما شاهد فيها من مشروعات ودراسات بحثية في عدة مجالات تخدم توجّهات الدولة. جاء ذلك خلال زيارة وفد الشورى للمدينة في ١٤ جمادى الآخرة الماضي. وأشار آل الشيخ إلى أن هذه الزيارة تأتي ضمن نهج مجلس الشورى القائم على زيارة المراكز البحثية والوزارات والمؤسسات الحكومية، مؤكداً أن ما شاهده على أرض الواقع في المدينة يقابل ويُرى، عكس الاكتفاء بالسمع.

وعن اقتناعه بما تقدّمه المدينة فيما يخصّ براءات الاختراع، والآلية التي تقدمها، أكد معاليه أن النسبة العالمية التي حقّقتها المدينة هي التي تحدّد، وهي نسبة مقبولة عالمياً، بل قد تكون متفوّقة. وقال: «قبل أن أزور المدينة كان هناك زيارة أدقّ لأعضاء لجنة التعليم والبحث العلمي، الذين يناقشون التقرير أولاً قبل أن يُعرض على المجلس. وقد تكرّمت المدينة وهيّأت لهم الزيارة قبل المناقشة؛ حتى يطّلعوا على ما هو موجود في التقرير السنوي من خلال الواقع العملي، والحمد لله كانت الزيارة موفّقة».

واطّلع رئيس مجلس الشورى والوفد المرافق في بداية الزيارة على الجهود التي تبذلها مدينة الملك عبدالعزيز للعلوم والتقنية في مجال دعم البحث العلمي، وتفعيل أنشطته على مستوى المملكة، فضلاً عن بعض المنجزات التي حققتها في عدد من مجالات العلوم والتقنية، من خلال فلم وثائقي استعرض أبرز ما قدمته المدينة في هذا المجال. عقب ذلك استمع إلى شرح موجز عن الخطة الوطنية للعلوم والتقنية التي تمثّل رؤية الدولة البعيدة المدى وتوجهاتها الإستراتيجية، التي تضمن تواصل الجهد التنموي لتطوير أوجه نشاط العلوم والتقنية والابتكار، والمنهج التخطيطي الشامل الذي تبنّته المدينة بهدف تحقيق رؤية المملكة لتنمية المنظومة الوطنية للعلوم والتقنية والابتكار. كما اطّلع معاليه على عرض مختصر عن مبادرة الملك عبدالله للمحتوى الرقمي، التي جاءت بدعم من خادم الحرمين الشريفين الملك عبدالله بن عبدالعزيز - حفظه لله - لتوظيف تقنية المعلومات في خدمة اللغة العربية، وتعزيز حضور اللغة العربية في جميع الميادين، بما في ذلك وسائل الاتصال والإعلام والإنترنت، وفي مجال العلوم والتقنية، التي تشرف على تنفيذها المدينة بالتعاون مع الجهات المعنية.

واستمع معالي رئيس مجلس الشورى إلى نبذة من دور المدينة في منح البراءات وحمايتها، مدعماً ذلك بالإحصائيات والأرقام التي تبيّن مدى تطوّر المملكة في هذا المجال؛ إذ بلغت نسبة الطلبات التي تمّ البتّ فيها ٨٧٪ في مدة زمنية تصل إلى المعدل العالمي في منح البراءات.

واطّلع آل الشيخ على عرض مختصر عن مبادرة الملك عبدالله لتحلية المياه باستخدام الطاقة الشمسية، التي تهدف إلى إيجاد الحلول التقنية لمشكلات الطاقة والمياه بأقلّ التكاليف للإسهام في دعم الاقتصاد الوطني، وبالتحديد تحلية المياه المالحة بتكلفة لا تزيد على ١,٥ ريال للمتر المكعب مقارنةً بالتكلفة الحالية باستخدام التقنيات الحرارية، التي تراوح بين ٢,٥ و٥,٥ ريالات للمتر المكعب، ومقارنةً بتقنيات الأغشية التي تراوح بين ٢,٥ و٤,٥ ريالات للمتر المكعب لمحطة تنتج ٣٠ ألف متر مكعب يومياً، كما تبلغ تكلفة إنتاج الطاقة الكهربائية باستخدام تقنيات الخلايا الشمسية التي تمّ تطويرها أقل من ٣٠ هللة لكل كيلوواث ساعة.

كما اطّلع معاليه على برامج منح البحوث التي تقدمها المدينة لعدد من المستفيدين، سواء على مستوى الطلبة أو المؤسسات، مشيراً إلى تنوّع هذه البرامج وشموليتها بما يتناسب مع الخطة الوطنية للعلوم والتقنية. واطلع وفد الشورى كذلك على المنح التي دعمتها المدينة منذ إطلاق برامجها، وزاروا المركز الوطني للتقنية المتناهية الصغر. وقدّم الباحثون في المركز خلال هذه الزيارة شرحاً مفصلاً عن أهداف المركز ومحتوياته من معامل ومختبرات، ومنها معمل المجاهر الإلكترونية، وآلية العمل المتبعة فيه، فضلاً عن بعض المشروعات والأبحاث الجارية؛ كمشروع الأغشية الخاصّ بتحلية المياه، الذي أنجز بالتعاون مع شركة آي بي إم العالمية، إضافةً إلى برنامج الخلايا الشمسية المشترك بين الطرفين.

كما قام الدكتور عبدالله بن محمد آل الشيخ بزيارة معهد بحوث الموارد الطبيعية والبيئة، تابع خلالها آخر ما توصّل إليه المعهد في مشروعات أبحاث الجينوم الخاصة بالنخيل والجمال، التي يقوم بها المعهد من خلال فريق سعودي - صيني مشترك، واستمع معاليه إلى شرح عن أبحاث الجينوم والبصمة الوراثية، إضافةً إلى عرض مختصر لبعض الأبحاث المتعلقة بسوسة النخيل الحمراء.

وزار آل الشيخ خلال جولته المركز الوطني لتقنية الأقمار الصناعية، فاطّلع على بعض مرافق المركز، والدراسات والمشروعات البحثية التي ينفّذها الباحثون والفنيون السعوديون، واستمع من المسؤولين إلى عرض عن إمكانيات البرنامج في مجال التقنيات الرقمية، وأنظمة التحكم، وكذلك في مجالات أنظمة الاتصالات المختلفة الكمية والرقمية، فضلاً عن تقديم شرح عن محطة الاستقبال الأرضية الخاصة بالمدينة وإمكاناتها التقنية والبشرية، إضافةً إلى إنجازات البرنامج، ومسيرة الأقمار الاصطناعية السعودية، والنجاحات التي حققتها الكفاءات السعودية في مجال تصنيع هذه الأقمار.

عقب ذلك قام معالي رئيس مجلس الشورى والوفد المرافق بزيارة البرنامج الوطني لتقنية الطيران، الذي يهدف إلى نقل التقنية والخبرة في علوم الهندسة والطيران وتوطينها في المملكة.

وقد ضمّ الوفد المرافق لرئيس مجلس الشورى كلاً من: الدكتور بندر بن محمد حجار - نائب رئيس المجلس - والدكتور محمد بن عبدالله الغامدي - الأمين العام - وصاحب السمو الأمير الدكتور خالد بن عبدالله آل سعود - رئيس لجنة الشؤون التعليمية والبحث العلمي - وعدداً من مسؤولي المجلس وأعضائه. وكان في استقبال الوفد الدكتور محمد بن إبراهيم السويل - رئيس المدينة - والدكتور عبدالله بن أحمد الرشيد - نائب الرئيس لدعم البحث العلمي - وعدد من المسؤولين في المدينة.

«العلوم والتقنية» تُصدر كتاباً عن

معايير نمو الأطفال والشباب السعوديين



أصدرت مدينة الملك عبدالعزيز للعلوم والتقنية كتاباً بعنوان: (معايير نمو الأطفال والشباب السعوديين). وجاء الكتاب في ٢٣٢ صفحة من القطع المتوسط، وهو يتضمّن نتائج بحث دعمته المدينة بأكثر من مليوني ريال، وأجراه فريق بحثي من جامعة الملك سعود، برئاسة الأستاذ الدكتور محمد بن عيسى الوزان، وعضوية كلّ من: الأستاذ الدكتور عبدالله بن سليمان الحربش، والدكتور عبدالله بن عبدالمحسن السلوم، والدكتور منصور بن محمد القرشي، والدكتور أحمد بن عبدالرحمن العمر، والدكتور بيتر جون فوستر.

وهدفت هذه الدراسة إلى إيجاد معايير وطنية لنمو الأطفال والشباب السعوديين، وقد حدّد الفريق البحثي عينة البحث بواسطة الطريقة العشوائية الطبقية المتعددة المراحل؛ لتمثّل المرحلة العمرية من الولادة حتى ١٩ سنة من السعوديين. وقد تم استيفاء المعلومات العامة، والكشف الطبي، وإجراء قياسات الجسم على الأصحاء عن طريق الزيارة المنزلية، بعدها وضع الباحثون معايير وطنية لنمو الأطفال والشباب السعوديين.

وكشفت الدراسة عن تحسّن نمو الأطفال السعوديين مقارنةً بالدراسات السابقة في المملكة، إلا أنه عند المقارنة بمعايير (مركز مراقبة الأمراض الأمريكي) عام ٢٠٠٠م، ومعايير (منظمة الصحة العالمية)، يتّضح اتجاه منحنى النمو بالنسبة إلى الوزن والطول وكتلة الجسم إلى الأسفل.

ومن خلال النتائج التي توصّلت إليها الدراسة، أوصى الفريق البحثي باستخدام المعايير التي توصّلوا إليها في مراكز الرعاية الصحية الأولية ومستوصفات المملكة ومستشفياتها.

الجدير بالذكر أن هذه الدراسة اعتمدت نتائجها جمعية طبّ الأطفال السعودية، ومجلس الخدمات الصحية في المملكة.



في ورشة عمل عقدتها مدينة «العلوم والتقنية»

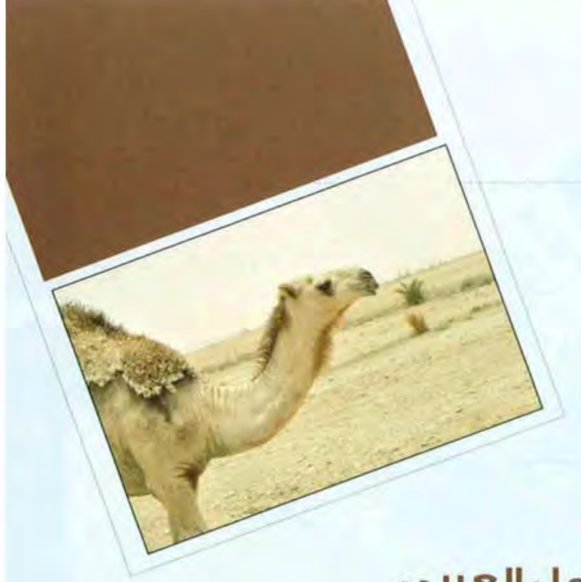
وضع آليات وقواعد للتعاون الدولي

بحث خبراء ومختصون محليون ودوليون عدداً من القواعد والآليات التي تكفل تفعيل الاتفاقات الدولية التي تبرمها المملكة مع الجهات والمنظمات الدولية المعنية بقطاع العلوم والتقنية خلال ورشة عمل عقدتها مدينة الملك عبدالعزيز للعلوم والتقنية في مقرها بمشاركة خبراء من معهد ستانفورد الدولي للأبحاث.

وأكد المهندس فهد بن سلطان بن حريب - المشرف على إدارة التعاون الدولي في المدينة - خلال افتتاحه أعمال الورشة وجود عدد من المعوقات التي تحول دون تحقيق النتائج المرجوة من وراء مشروعات التعاون والاتفاقيات الثنائية والجماعية التي تبرمها المملكة مع الدول والمؤسسات المتقدمة علمياً وتقنياً. وأرجع المهندس فهد بن حريب السبب في ذلك إلى غياب المعرفة الكافية لدى القطاعات المساهمة في إبرام الاتفاقية بأهمية الموضوعات العلمية أو التقنية المطروحة للتعاون وطبيعتها، وصياغة الاتفاقات صياغةً سياسيةً عامةً من دون التعمق في الجوانب التفصيلية والتنفيذية، مع عدم التزام تفعيل الاتفاقات من الأطراف المعنية، أو متابعة مراحل التنفيذ دورياً، فضلاً عن تعقيد الإجراءات، وغياب الأنظمة الضرورية.

وأشار المهندس بن حريب إلى أن المدينة اعتمدت مشروعاً يُعنى بقواعد التعاون الدولي وآلياته في مجالات العلوم والتقنية في المملكة ضمن مشروعات السياسة الوطنية للعلوم والتقنية، يهدف إلى إعداد قواعد عامة وضوابط محددة لصياغة الاتفاقات الدولية للتعاون العلمي والتقني بين المملكة والجهات المختلفة؛ مما سينعكس على تطوير القدرات والمهارات العلمية والتقنية في المملكة.

واستهدفت ورشة العمل التي اختتمت أعمالها في ١٥ جمادى الآخرة الماضي شرح ما خلص إليه التقرير المبدئي الذي أعدّه المختصون في معهد ستانفورد الدولي للأبحاث SRI ومناقشته في ضوء نتائج الدراسات التي نفّذها فريق من الخبراء المحليين بالتعاون مع المختصين في المعهد عبر عدد من المحاور التي تناولتها جلسات الورشة. وتضمنت محاور الورشة في يومها الأول والثاني عدداً من الموضوعات التي تطرّقت إلى أنواع التعاون الدولي ونماذجه، وصياغة الاتفاقيات والتفاوض بشأنها، وإدارة الاتفاقيات الدولية، وإعداد التقارير حول مخرجات الاتفاقيات، ودراسة الحالات الدولية؛ مثل: أمريكا، وكوريا، وسنغافورة. وتم خلال اليوم الأخير للورشة تحليل الوضع الراهن للتعاون الدولي في مجال العلوم والتقنية في المملكة، وتقديم التوصيات بهذا الشأن.



مدينة العلوم والتقنية

تفكّ الشفرة الوراثية للجمل العربي

أنجز فريق من الباحثين في مدينة الملك عبدالعزيز للعلوم والتقنية ومعهد بيجين للجينوم في الصين فكّ الشفرة الوراثية للجمل العربي (جينوم الجمل)؛ أحد أهم الحيوانات الثديية ذات القدرة العالية على العيش والتكيّف في الظروف الصحراوية القاسية.

وتعدّ دراسات الجينوم من الدراسات العلمية المتقدمة جداً؛ إذ يتم تعرّف الشفرات الوراثية وتحليلها، التي يصل طولها إلى آلاف الملايين من الأحرف الوراثية، التي تسمى (قواعد نتروجينية) مرتبة ومتسلسلة للتعبير عن وظائف وراثية تمكّن الحيوان من العيش والنمو والتكاثر. ويؤدي تفكيك شفرة المعلومات الوراثية الكاملة لأيّ كائن إلى رسم الخريطة الوراثية له. وتحدّد هذه الخريطة وظيفة كلّ صفة من صفات المخزون الوراثي للكائن، التي تساعد بدورها على فهم جميع الصفات الوراثية، وآليات العيش والتعايش ومقاومة الأمراض.

ومع أهمية الجمل القصوى، وبخاصة في العالم العربي، وتميّزه في كثير من الصفات والتقدم العلمي في التطبيقات الحيوية، إلا أن عدم التوصل إلى فك شفرته الوراثية بقي عائقاً دون دراسته بشكل دقيق. ويتيح هذا الإنجاز للمهتمين من الباحثين على المستوى العالمي التعمق في المخزون الوراثي للجمل، ودراسته باستخدام التقنيات الحيوية والمعلوماتية المتقدمة؛ من أجل التوصل إلى مزيد من الاكتشافات العلمية والتطبيقية التي تُبنى عليه؛ كتلك الاكتشافات المتتالية التي توصّل إليها العلماء بعد إعلان رئيس الولايات المتحدة الأمريكية ورئيس وزراء بريطانيا الانتهاء من مسوّدة خريطة الجينوم البشري عام ٢٠٠٠م. وستؤدي هذه النتائج إلى تطوّر السلالات وتحسينها من خلال تعريف الجينات المتعلقة بالإنتاجية، وبناء النسيج اللحمي في الجمال، كما سينجم عنها تطوير طرائق الفحص والكشف على الأمراض التي تصيب الجمال، ودراسة جهازه المناعي المتميّز. وقد وفّر هذا المشروع أول مرة في المملكة توطين تقنية علم الوراثة الحيواني، كما أسهم بفاعلية في إعداد كوادر وطنية مؤهلة في إجراء البحوث العلمية في مجالات الهندسة الوراثية بمختلف تطبيقاتها.

ويأتي هذا الإنجاز من مدينة الملك عبدالعزيز للعلوم والتقنية ضمن خططها الإستراتيجية لتوطين التقنيات في عدد من المجالات الإستراتيجية؛ في المياه، والبترول والغاز، والبتروكيماويات، وتقنية النانو، والتقنية الحيوية، والمعلومات والإلكترونيات، والفضاء والطيران، والطاقة، والبيئة، والمواد المتقدمة.

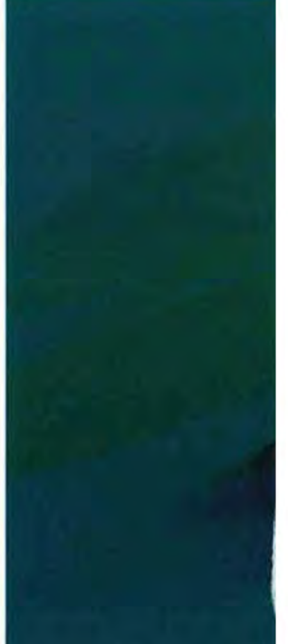


مشكلة تعاطي المنشطات في المسابقات الرياضية

رضا عبد الحكيم إسماعيل رضوان







أصبحت المسابقات الرياضية - كما هو معلوم - جزءاً من النسيج الاجتماعي العالمي، وصارت لها قيمة متعاظمة بوصفها لغةً عالميةً مفهومة لجميع شعوب المعمورة، إضافةً إلى الأهمية الاقتصادية والأبعاد الاجتماعية والسياسية لهذه الألعاب الرياضية والمنافسات المرافقة لها.

إن النصر الرياضي يشبه اليوم النصر العسكري في المعارك التي يخوضها المقاتلون في مواقعهم الحربية. ومن سوء الطالع - كما دلّت التجربة على استشراء جرائم ترافق الحرب: كاستخدام الأسلحة البيولوجية والنووية - تفشّى تصرف غير مرغوب فيه داخل سباقات التنافس الرياضي، هو تعاطي المنشطات بطريق الغش من أجل نصر رياضي زائف غير مستحق. ولعلاج هذه الظاهرة الخطيرة، التي تمسّ - بلا شك - كل المصالح المشروعة والمكتسبات التي تحققها الرياضة اجتماعياً واقتصادياً وسياسياً، تدخّلت الأوساط الطبية والرياضية المحلية والعالمية بتدابير متنوعة تستهدف تقويض ظاهرة تعاطي المنشطات في المسابقات الرياضية. وكنتيجة تبعية تدخلت الهيئات القانونية المتخصصة في هذه المسألة، وأجرت على مفهوم تناول هذه المنشطات المفهوم الإجرامي بتوصيف فعل التعاطي بهدف التفوق الرياضي غير المشروع بأنه عمل إجرامي يستحق جزاءات جنائية توقّع على مرتكبيها. وكان ذلك منهج كثير من بلدان العالم، في مقدمتها فرنسا وبلجيكا. ولم يصل إلى علم كاتب المقال محاكاة هذه القوانين من قبل منظمي التشريعات العربية.

تهتم هذه الدراسة بشرح تطوّر الاستخدام السيئ للعقاقير المنشطة في المسابقات الرياضية، والتعريف بهذه المنشطات، وتناول التقانات المطوّرة المتصلة بها، وبيان تدابير الكشف عنها لدى اللاعبين، ثم استقراء التوجه القانوني الحالي الذي يجرّم تناول اللاعبين المنشطات، وأخيراً الانتهاء بأهم التوصيات التي ينبغي وضعها تحت نظر منظّمي المسابقات الرياضية ومنظّمي القوانين على المستوى العربي.

الاستخدام السيئ للعقاقير المنشطة في المسابقات الرياضية

لا يعدّ تعاطي العقاقير من أجل تحقيق زيادة مصطنعة للياقة البدنية أو الذهنية والنفسية وليد العصور الحديثة؛ فقد عرفه الإنسان منذ القدم؛ إذ عُرف عن الكشافين الأوائل من القبائل الهندية القديمة في أمريكا الجنوبية أنهم كانوا يخرجون في رحلات مدداً تراوح بين ثلاثة أيام وأربعة حاملين معهم بعض ما يقيم أودهم من الطعام، إضافةً إلى مؤونة من المخدرات - قيل: إنها خليط من الكافيين والكوكايين - تساعدهم على تحمّل مشاقّ مهمتهم.

كما عُرف تعاطي المنشطات في مجال المسابقات الرياضية في اليونان القديمة؛ فقد كانت (الأولمباد) تعد بمنزلة (حج مقدّس) يسعى فيه الرياضيون إلى تعاطي المنشطات من أجل تحقيق الفوز. كما يُذكر أن المصارعين في العصر الروماني كانوا يتناولون أنواعاً مختلفة من المخدرات من أجل تحسين لياقتهم وتقديم عروض أفضل. كما كان المبارزون في العصور الوسطى يلجئون إلى تناول المنشطات، خصوصاً بعد إصابتهم بالجروح؛ حتى يتمكنوا من الاستمرار في المبارزة.

وفي التاريخ الحديث، قيل: إن أول حالة لتعاطي المواد المنشطة ضُبطت في سباحة المسافات الطويلة، إلا أن الثابت هو أن سباقات الدراجات كانت تمثّل المجال الرحب لتعاطي المنشطات في

المجلد الثامن، العدد الثاني، رجب - رمضان ١٤٣١هـ / يوليو - سبتمبر ٢٠١٠م



الناندرونول علاج لاضطراب الغدد يزيد حجم العضلات

القرن التاسع عشر؛ فقد روي أنه ابتداءً من عام ١٨٧٠م كان المتسابقون يتعاطون عقاراً سُمّي (المركب المعجزة The miracle Compound)، إضافةً إلى مادة (نيتروجلسرين)، وقطع السكر المذابة في مادة الإثير ether.

وحدثت أول حالة وفاة بسبب تعاطي المنشطات في الرياضة في سباق الدراجات باريس - بوردو، الذي أجري عام ١٨٩٦م، وكان أحد المتسابقين ضحية خليط من المواد المنشطة أعدّه له مدربه. وفي سباق الدراجات، الذي أقيم ضمن الألعاب الأولمبية السابعة عشرة في روما عام ١٩٦٠م، توفي على أرض السباق المتسابق الدنماركي Knud Enemmark بسبب استعماله المواد المنشطة.

وعلى الرغم من تدخّل بعض الدول بتشريعات لتجريم هذا السلوك، وقيام الاتحادات الرياضية بوضع قواعد تحظر مثل هذه الأفعال ابتداءً من عام ١٩٦٥م، إلا أن إغراءات المنافسة وتحقيق النجاح الرياضي كانا حائلاً أمام توقّف هذه الظاهرة. ففي عام ١٩٦٧م توفي في فرنسا أحد



فضائح كثيرة للرياضيين بسبب تعاطي المنشطات

حجم الظاهرة وأسبابها

أجري مسح في عام ١٩٨٤م شمل ١٩٨ لاعباً من المصنّفين عالمياً، وجد أن ٥٢٪ منهم تمنّوا أن يتعاطوا عقاراً سحرياً يمكن أن يؤدي إلى قتلهم في غضون خمس سنوات إذا كان ذلك يضمن لهم تحقيق الفوز. ومؤخراً نشرت صحيفة (صنداي تايمز) موضوعاً تساءلت فيه عن مكان وجود ٥٠ سباحاً صينياً شاباً لم يرهم أحد منذ أن أجري عليهم اختبار تعاطي العقاقير المنشطة في عام ٢٠٠١م، ويبدو أن هؤلاء الشباب كانوا حقول تجارب لعمليات التعزيز الوراثي للقدرات البدنية.

وهكذا، منذ فجر الحضارة دأب الرياضيون في استخدام وسائل صناعية لتحقيق قفزات أعلى، أو الجري بسرعة أكبر، أو قطع مسافات أطول. وفي حين أن أبا الطب الحديث جالين Galen كتب عن سوء استخدام المنشطات من الرياضيين الإغريق عام ٣٠٠ ق. م فإن الآثار الجانبية لزيادة القدرة على الأداء لم تتضح على نحو مذهل حتى عام ١٨٩٦م، عندما تناول الدراج إرثرلينتون في سباق بوردو - باريس، ومسافته ٦٠٠كم، الهيروين ومادة الستريشنن Strychnine، وهي مادة سامة تُستخدم جرعات قليلة منها منشّطاً قوياً، وقد توفي بعد السباق بشهرين.

هناك عدد كبير من الرياضات؛ مثل: البيسبول، وكرة القدم، وسباق المضمار، وسباق الدراجات، تلقّى صدمات بسبب فضائح تعاطي المنشطات في السنوات الأخيرة؛ بهدف التعزيز الصناعي للأداء في السباق. كما وجد أن أعضاء الفريق الأمريكي الذي شارك في سباق الدراجات عام ١٩٨٤م كانوا يحقنون أنفسهم المتسابقين البريطانيين في اليوم الثالث عشر من بداية سباق للدراجات، وثبت من تقرير التشريح أنه تعاطى مادة الأمفيتامين. وفي أولمبياد عام ١٩٦٤م استعمل على نحو واسع العقار المسمّى Dianabol من مشتقات مادة Steroid بواسطة الرياضيين الأمريكيين.

ولم يسلم عقد الثمانينيات من اكتشاف حالات لتعاطي المنشطات في المسابقات الدولية، مثلما حدث في ألعاب بان أمريكان التي أجريت في كاراكاس عام ١٩٨٣م؛ إذ ضبطت حالات تعاطي مادة Tetosteron.

وفي البطولات العالمية التي أقيمت في هلسنكي عام ١٩٨٣م اكتشف أن بعض اللاعبين تناولوا عقار هرمون النمو الإنساني Human Growth (Hormone (HGH.



طرائق كثيرة لتناول المنشطات

بدم إضافي قبل بدء السباق، إما بدمهم الخاص الذي سحب منهم في فصل سابق، أو بدم شخص آخر له الزمرة الدموية ذاتها، وهذه الممارسة تسمّى تنشيط الدم Biood Doping؛ أي: زيادة عدد الكريات الحمراء الحاملة للأوكسجين في الجسم. وهكذا جعل الفريق من العقاقير المنشّطة جزءاً من (برنامجه الرياضي).

لم ينجح الاتحاد الرئيس للعبة البيسبول في توضيح الضوابط المتعلقة بالمنشطات، كما أخفق في فرضها بتطبيق اختبارات موسّعة للكشف عن المنشطات خلال الموسم الرياضي، إلى جانب ميل الاتحاد تاريخياً إلى النظر إلى الأمور من الزاوية الأخرى؛ مما أوجد بيئةً تشجّع على تناول العقاقير المنشطة. كما اتّضح أن معظم المتبارين الكبار في رياضات ركوب الدراجات والبيسبول وكرة القدم، وفي الملاعب ومضامير الجري، كانوا يتناولون العقاقير المنشطة طوال العقدين الماضيين، وهذا الأمر أثار تساؤلات حول تحديد أسباب تفشّي الظاهرة. ويحصر الباحثون هذه الأسباب في ثلاثة أسباب: أولها وجود عقاقير أفضل، وتشكيلة منوعة منها، وكذلك أنظمة تغذية في أثناء التدريبات تتضمن عقاقير منشطة، وثانيها أن الذين يتناولون منشطات يتقدمون دائماً على الذين يراقبونهم، وثالثاً وجود تحوّل في عدد من الرياضات الاحترافية التي جعلت موازين الحوافز تميل إلى مصلحة ممارسة الغش بعيداً من التزام قواعد المباريات.

في سباق الدراجات، كما هو الحال في البيسبول وغيره من الألعاب الرياضية، يتنافس المتبارون وفقاً لمجموعة من القواعد المنظمة، ومن الواضح أن قواعد سباق الدراجات تحظر استخدام العقاقير المنشطة لتحسين الأداء، ولكن لأن العقاقير ذات فعالية بالغة، وكثيراً منها يصعب - إن لم يكن مستحيلاً - اكتشاف أثره، ولأن المكافأة على الفوز كبيرة جداً، فإن الحافز إلى استخدام مواد محظورة يكون قوياً. وعندما يقوم بعض خيرة المتسابقين بالغش بتعاطي منشطات للحصول على أفضلية فإن منافسيهم الذين كانوا يلتزمون قواعد السباق لا بد أن يقوموا بالغش أيضاً، ومن ثَمّ يعمّ الغش (عدم التزام قواعد السباق) بين جميع المتسابقين.

المنشطات التي يُساء استخدامها في المنافسات الرياضية

مع تطور بحوث الهندسة الوراثية، اقتحمت

المجلد الثامن، العدد الثاني، رجب - رمضان ١٤٣١هـ، يوليو - سبتمبر ٢٠١٠م

الساحة الرياضية تقانة التعديل أو التنشيط الوراثي genetic Doping، التي أدرجتها الوكالة الدولية لمكافحة المنشطات ضمن قائمة الممنوعات؛ لأن هذه التقانة تعزّز القدرة على الأداء على نحو غير شرعي.

وقبل سبر تلك التقانة المستخدمة في التنشيط الجيني يحسن تعرّف أهم العقاقير التي يُساء استخدامها في المسابقات الرياضية، وهي:

- هرمون النمو البشري Human Growth Hormone:

تساؤلات يثيرها تفشّي ظاهرة المنشطات وسط الرياضيين



يُعطى لعلاج بطء النمو، خصوصاً للأطفال غير مكتملي النمو. ويحقن هذا الهرمون دائماً لأنه هرمون ببتيدي (بروتين) يمكن هضمه في المعدة، ويستخدم لبناء كتلة العضلة وزيادة قوتها.

- الناندرونول Nandrolone:

هو ستيرويد بنائي يُستخدم في علاج اضطراب الغدد الصماء، ويساعد على علاج سرطان الخصية، ويُؤخذ في صورة حبوب، أو عن طريق الحقن. وتعدّ زيادة حجم العضلات وتغيّر كتلة الدهون اثنتين من خواصّه المتعلقة بتعزيز القدرة على الأداء.

- العقاقير الطبية MedicalAmphetamines:

تستخدم في علاج اضطرابات القدرة على التركيز؛ مثل: الخدار narcolepsy، واضطراب نقص الانتباه المرتبط بالنشاط المفرط attention deficit hyperactivity disorder (ADHD). هذه العقاقير التي تستهلك بوجه عام في صورة حبوب تؤدي إلى ارتفاع ضغط الدم، وعمق التنفس، وترفع القدرة على تحمّل الألم.

- الإريثروبتين Erythropoeitin:

يستخدم في علاج انخفاض أعداد كرات الدم الحمراء (الأنيميا) لدى الأفراد المصابين بمرض كلوي حادّ، ويحقن لحفز إنتاج كرات الدم الحمراء في مخ العظام bone marrow، ومعنى ذلك تحسين عملية نقل الأوكسجين إلى العضلات في أثناء بذل الجهد.

- عقاقير إغلاق مستقبلات بيتا Beta Blockers:

يشيع استخدامها في علاج أمراض القلب؛ لتخفيض ضغط الدم، وتقليل معدل النبض.



تعاطي الكوكايين يشعر مستخدمه بأن لديه قوة كبيرة

وتؤخذ عقاقير مستقبلات بيتا في صورة حبوب، أحد آثارها يتمثّل في الحفاظ على ثبات الأعصاب التي تفيد جداً في بعض الألعاب الرياضية؛ مثل: رمي السهم، أو الرماية باستخدام البندقية.

- الكوكايين Cocaine:

استخدم أصلاً في المملكة المتحدة مخدّراً أو مسكناً لآلام الأسنان، ونادراً ما يُعطى الكوكايين عن طريق الحقن، وهو عامةً يجري استنشاقه من خلال الأنف. وآثاره تشبه آثار الأمفيتامينات؛ إذ يشعر مستخدمها بأن لديه قوة كبيرة.

هندسة التنشيط الوراثي (المنشطات الجينية)

التنشيط الوراثي حسبما حدّده قانون الوكالة



توصيات

- زيادة عدد المتسابقين الذين يخضعون لاختبارات الكشف عن المنشطات، سواء في السباقات أو خارجها، خصوصاً قبل السباق أو بعده مباشرةً. ويجب أن تجري الاختبارات وكالات مستقلة مختصة بالمنشطات، ولا ترتبط بأيّ هيئات عقابية أو بفرق رياضية. ويجب على الفرق الرياضية أن تستخدم أيضاً شركات مختصة بإجراء الاختبار على المنشطات لفحص أعضاء هذه الفرق، على أن يتم اختبار كل رياضي قبل بدء موسم النشاط الرياضي الذي يشارك فيه؛ لتحديد مستوى مرجعي خاصّ به. وعلى المشرفين الاتحاديين أن يقدموا دعماً مالياً إضافياً للتأكد من أن الاختبارات صارمة بما يكفي.

- طرح جائزة على شكل مكافآت نقدية قيمة لمختلف الإنجازات التقنية، تقدم لمن ينجح في تطوير اختبارات تمكّن من الكشف عن العناصر المنشطة التي استحال كشفها من قبل. ويجب ألاّ تقل الحوافز المخصّصة للمفتشين (الذين يجرون اختبارات الكشف عن المنشطات) عن حوافز الذين يستخدمون العقاقير المنشطة.

- زيادة العقوبة على الذين يتم اكتشافهم متلبّسين زيادةً كبيرةً، فيجب أن يحرموا مباشرةً ونهائياً من المشاركة في السباقات. ومن أجل تأمين الحماية للرياضي عندما تظهر لديه نتائج إيجابية كاذبة، أو نتيجة اختبارات غير كفؤة، وكلاهما ممكن الحدوث، يجب أن يكون نظام التحكيم منصفاً وموثوقاً به، ولكن عندما يصدر القرار يجب أن يكون قطعياً.

- إسقاط حق كل أفراد الفريق في المشاركة في أحد السباقات إذا بيّنت الاختبارات أن لدى أحد أعضائه نتائج إيجابية للمنشطات، وإجبار الرياضي المُدان بذلك على ردّ جميع الرواتب التي تقاضاها، والمكافآت النقدية التي تسلّمها، إلى المشرفين على الفريق. ويجعل التهديد المتمثّل في هذه العقوبة الضغط الاجتماعي الهائل للعامل النفسي لـ(عصبة الأخوة) منصباً على أعضاء الفريق، ويمنحهم حافزاً قوياً إلى فرض مبادئ خاصة بهم لمحاربة تناول المنشطات.

الدولية لمكافحة المنشطات WADA Code هو «الاستخدام غير العلاجي للجينات، أو العناصر الجينية، أو الخلايا التي تتميّز بقدرتها على تعزيز الأداء الرياضي». ومعروف أن العلاج الجيني يمنح الأمل لمن يعانون اضطرابات وراثية؛ مثل: ضمور العضلات muscular dystrophy، وهو مرض تنتج منه إصابة العضلات بالتضاؤل والضعف التدريجي؛ إذ يكون الجين المسؤول عن توليد البروتينات اللازمة لبناء العضلات وقيامها بأداء وظائفها معيباً أو غير موجود. ولإصلاح الخلل فإن العلماء يقومون بإدخال جين سليم (عادةً يكون هذا الجين مركّباً) في جسم المريض عبر مسارين رئيسين: ففي بعض الحالات يتم حقن جين سليم مباشرةً داخل الخلايا لكي يحلّ مكان (أو يصلح) أحد الجينات المصابة بالقصور في أداء وظائفها. وفي كل الأحوال، فإن الباحثين يستخدمون - على نحو نموذجي - أحد الفيروسات ليقوم بدور الناقل للجين الجديد. هذه الفيروسات يجري تعديلها حتى تتم إزالة المادة الوراثية المسبّبة للمرض منها، وكل ما يتبقى بعد ذلك هو الجينات التي تنتج البروتينات اللازمة لبقاء القشرة أو المصادفة الخارجية للفيروس، ثم يجري حقن الجين (الصالح) في داخل الجسم الأجوف للفيروس، وبعد ذلك يقوم الفيروس بنقل الجين (الصالح) إلى الخلية المستهدفة، ويقوم بتفريغه داخلها.

في حالة ضمور العضلات، فإن التطبيق في المجال الرياضي يصبح واضحاً: العضلات الأكبر حجماً تعني سرعةً وقوةً أكثر، لكن كيف يحدث ذلك؟. إن العامل الرئيس في بناء



المخدرات من المنشطات المتداولة بين الرياضيين

العضلات هو البروتين المسمّى (عامل النمو- ١ الشبيه بالأنسولين) (- IGF - 1) Insulin Like Growth Factor - 1. عندما تتعرض الألياف العضلية للتلف خلال عملية رفع الأثقال على سبيل المثال هناك (جين سوبر) يستحثّ بروتينات إضافية تساعد على تكيّف العضلة للتدريب خلال جولة المرة القادمة. إن (- IGF 1)، الذي يستجيب للإشارات خلال التدريب، يؤدي دوراً حيوياً في هذه العملية.

هناك نوعان إضافيان من العلاج الجيني تُحتمل إساءة استعمالهما تنافسياً: إدخال أحد الجينات أو الموروثات في مجرى الدم لشخص ما لتعزيز إنتاج الإريثروبويتين erythropoietin أو EPO، وإدخال جينات للمساعدة على إنماء



لاعبو كرة القدم دخلوا مضمار المنشطات مؤخراً

الأوعية الدموية، وهذا الأمر سيؤدي إلى زيادة مقدار الأوكسجين الواصل إلى العضلات في أثناء قيامها بالعمل.

هذه التقنيات المستجدة تعترضها بعض المعوقات؛ فبالنسبة إلى الإريثروبويتين EPO فإنه يزيد عدد خلايا الدم الحمراء، ويترتب على ذلك زيادة الأوكسجين المحمول إلى العضلات التي تتعرض للإجهاد، لكن ذلك أيضاً يؤدي إلى زيادة كثافة الدم، ومن ثَمّ صعوبة ضخه في الأوعية الدموية، وهذه المسألة خطيرة إلى حدّ بعيد؛ إذ يمكنها أن تؤدي إلى تكوّن الجلطات، وفي حالات كثيرة تنتهي بالموت. وقد شهدت سباقات الدراجات مؤخراً عدداً من حالات الوفاة التي تُعزى إلى أعراض تتّسق مع سوء استعمال EPO.

هناك أيضاً الشك، أو عدم اليقين، المتعلّق بنقل الجينات. على سبيل المثال، أجرى العلماء في فرنسا عام ٢٠٠٠م عملية نقل جين إلى ١١ غلاماً مصابين باضطراب وراثي نادر يُعرف باسم نقص المناعة التوافقي الحاد المرتبط بالكروموسوم X – linked severe combined Immune أو deficiency X-SCID، هؤلاء الأطفال كان يتعيّن عليهم أن يعيشوا معزولين، وإلا فسوف يواجهون الموت. بعد العلاج، أظهر معظمهم علامات على أن أجهزتهم المناعية بدأت تؤدي وظيفتها أول مرة. لكن الفرحة لم تكتمل؛ إذ لم يمضِ وقت طويل على التجربة حتى أصيب ثلاثة منهم بمرض اللوكيميا أو سرطان الدم، وماتوا فيما بعد.

إضافةً إلى تعديل الخلية الجسدية، المسمّى الذي يُطلق على النقل المباشر للجين، هناك ثلاثة مجالات يمكن فيها التلاعب بتكنولوجيا الجينات: علم الجينومية genomics، وتعديل التصميم الميكروبي germ – line modification، والانتقاء الوراثي المسبق genetic preselection.

ويستعين علم الجينومية بالتكنولوجيا الوراثية لتحسين طرائق تعزيز الأداء performace enhancement وتطويرها بواسطة استحداث عقاقير أكثر فعالية وتأثيراً. في المستقبل - كما يقرّر العلماء - سوف يتمكّن المرء من الحصول على وصفة طبية تحتوي على عقاقير خاصة به وحده لا غير، بناءً على قدراته الوراثية gene expression. أما الانتقاء الوراثي المسبق، فهو يشبه كثيراً برامج اكتشاف المواهب، والاختلاف الوحيد يتمثّل في أنه بدلاً من انتقاء النشء طبقاً لقدراتهم العقلية والجسدية فإن التركيبة الجينية



هي التي تحدّد على من يقع الاختيار.

لكن تعديل التصميم الميكروبي هو الذي يثير أعظم قدر من الجدل بالنسبة إلى الرياضة، والجنس البشري نفسه. وقد أظهرت ذلك على نحو مسهب التطورات الأخيرة في أبحاث الخلايا الجذعية؛ فهذه العملية تحدث في المرحلة الجنينية؛ إذ تجري معالجة العيوب والتشوهات قبل أن يُولد الطفل، وما تحمله هذه العملية من تضمينات صحية هائلة لا يقلّ عما تحمله في الجوانب الرياضية أو الأخلاقية.

الكشف عن عمليات الغش عن طريق العقاقير الجينية

الحصول على عينات من نسيج العضلة لا يفيد في اختبارات فحص التنشيط الجيني.

تحليل الحمض النووي قد لا يصلح لفحص المنشطات



فمن ناحية الاحتمالات، فإن الطريقة التي يمكن التعويل عليها على نحو أكبر لاختبار اللجوء إلى التنشيط الجيني هي الحصول على عينة من نسيج العضلة Biopsy، وهذا ينطوي على أخذ عينة من العضلة، وتحليل الحمض النووي DNA. ربما تستخدم هذه الطريقة في عالم الطب، لكن بمفهوم رياضي فإنها لا تصلح نقطة بداية؛ إذ لا يمكن العثور على رياضيين ذوي عضلات رخوة قبل المنافسات الرياضية الكبرى مباشرةً. يقول د. فريد مان - رئيس هيئة مستشاري التنشيط الجيني في WADA-: «إن منظومة التقنيات المجهرية تظلّ هي الأساس في الحفاظ على الأمانة في المنافسات الرياضية».

ومنظومة التقنيات المجهرية Microarray Technology شريحة زجاجية مصغّرة جداً، فيها آلاف الجينات المستخلصة من عينة من الدم أو اللعاب ملتصقة بها، وهي طريقة لقياس مستويات الرنا الرسول (m RNA messenger RNA)، وهو العنصر الوراثي الذي يمثّل الأساس في الكشف عن التنشيط الجيني. في أيّ وقت من الأوقات يكون هناك عدد قليل من الجينات الموجودة في الجسم البشري هي التي (في حالة نشاط) turned on، وجاهزة لكي تساعد على تحقيق الأداء المحسّن، لكن المعلومات المحتواة داخل القطاع النشيط من الحمض النووي يتعين أن تُترجم إلى بروتينات، ويدخل (الرنا الرسول) في عملية الترجمة هذه. وبقياس مقدار (الرنا الرسول) الملتصق بكل شريحة زجاجية يمكن للباحثين أن يحدّدوا مستويات المادة الوراثية للرسول. ويشير وجود مقادير كبيرة من (الرنا

الرسول) إلى أن الجين يجري التعبير عنه بقوة، وبذلك تأخذ عملية التنشيط مجراها.

التجريم القانوني لتعاطي المنشطات الرياضية

لا شك أن هناك آثاراً خطيرة تترتب على تعاطي المنشطات في المسابقات الرياضية. وهذه الخطورة لها وجهان أساسيان، الأول: أوضحت الأوساط الطبية الآثار المدمّرة لاستعمال المواد المنشطة في صحة الرياضي البدنية والنفسية، ولعل أكبر دليل على ذلك حالات الوفاة الكثيرة بين الرياضيين بسبب تعاطي المنشطات. وتتعاظم أهمية المخاطر الصحية لتعاطي المنشطات إذا أخذنا في الحسبان أن قطاع الرياضة يتكون أساساً من عناصر شابة؛ مما يعني أن أول ضحايا هذه الظاهرة هي فئة الشباب التي تشكّل أمل المجتمعات في التقدم والنمو.

والوجه الثاني لخطورة تعاطي المنشطات، ويرتبط بالمسابقات الرياضية خاصة، هو ما يمثّله هذا السلوك من اعتداء على الأخلاق والقيم الرياضية؛ لما ينطوي عليه من غشّ وخداع وخلق قيم زائفة في الوسط الرياضي؛ إذ يجعل نتائج المسابقات غير متطابقة مع القيمة الحقيقية للمتسابقين؛ كلّ ذلك يتعارض بطبيعة الحال مع الفلسفة التي تقوم عليها الرياضة، وهي تنمية روح المنافسة النظيفة، وإظهار الأقدر والأقوى من الرياضيين.

لقد أعلنت الأجهزة الطبية ذات الصلة بالرياضة الحرب على سوء استعمال المنشطات، فأبدت كلّ من: الجمعية البريطانية للرياضة والطب، والاتحاد الدولي للرياضة والطب (FIMS)، واللجنة الطبية التابعة للجنة الدولية الأولمبية (LOC)، اتجاهاً إلى وضع تشريعات لمواجهة هذه الظاهرة.

ومع وجود الاتجاه إلى وضع تشريعات تحظر تعاطي المنشطات في المسابقات الرياضية عقد كثير من الندوات لتحديد ماهية السلوك المحظور (doping – dopage)، وانتهت مجموعة العمل التابعة للمجلس الأوربي عام ١٩٦٣م إلى تعريف الـ Doping بأنه «إعطاء شخص سليم، أو استعمال الشخص بنفسه، بأية وسيلة كانت، مادةً أجنبيةً عن الجسم ذات مكونات فسيولوجية بكميات غير عادية، أو بطريقة غير عادية؛ بهدف وحيد، هو تحقيق زيادة مصطنعة وغير طبيعية بطريق الغش في اللياقة البدنية للرياضي بمناسبة مشاركته في مسابقة رياضية».

وفي العام نفسه عُقدت ندوة أوربية في مدينة Uriage انتهت إلى أن الـ Doping هو «استخدام مواد أو وسائل بهدف الزيادة المصطنعة لقدرات الرياضي من أجل أو بمناسبة مسابقة رياضية، بحيث يكون من شأنها الإضرار بكيانه البدني أو النفسي».

وابتداءً من العقد السادس من القرن المنصرم كان لا بد من التدخّل التشريعي لمواجهة ظاهرة تعاطي المنشطات في المسابقات الرياضية. وتمثّلت الصورة الغالبة لهذا التدخّل في قيام الاتحادات الرياضية بحظر هذه الأفعال، وإجراء فحوص بمناسبة المسابقات المختلفة لاكتشافها، وإقرار جزاءات تأديبية توقّع على الرياضي أو المشاركين في هذا السلوك من

المحيطين به.

أصدر الاتحاد الرياضي الأوربي عام ١٩٦٣م قراراً بمنع استخدام العقاقير المنشطة، وإلغاء نتائج المسابقات التي يثبت تعاطي المنشطات في أثنائها، وكذلك وقف اللاعبين والمدربين المتورطين في هذا السلوك. وقد جرت بعد ذلك الاتحادات الرياضية المختلفة على إقرار هذا الحظر، وترتيب جزاءات تأديبية على مخالفته.

وكان أول تدخّل للجنة الأولمبية الدولية في هذا المجال في عام ١٩٦٤م بمناسبة الألعاب الأولمبية التي أُجريت في طوكيو؛ إذ تمّ إجراء فحوصات على كل المشاركين في سباق الدراجات، ومع ذلك لم تكن قد تقرّرت بعد أية جزاءات إذا ثبت استعمال المواد المنشطة. أما أول تدخّل تشريعي من اللجنة الأولمبية الدولية، فكان بمناسبة أولمبياد Mexico City عام ١٩٦٨م؛ إذ وضعت قوائم بالمواد المحظورة، كما نظمت وسائل الكشف عنها، ووضعت جزاءات توقّع عند ثبوت اللجوء إليها.

ولم يقتصر التدخل التشريعي على مجرد الحظر من قبل الاتحادات واللجان الرياضية؛ إذ لجأ المشرّع في بعض الدول؛ استشعاراً لخطورة هذه الظاهرة على المجتمع عامةً، إلى وضع تجريم خاصّ لتعاطي المنشطات في المسابقات الرياضية. فمثلاً: تعاقب كل من فرنسا وبلجيكا على استعمال المواد المنشطة في المسابقات الرياضية بنصوص تجريمية خاصة؛ فقد صدر أول قانون لتجريم هذا السلوك في بلجيكا في ٢ إبريل عام ١٩٦٥م، ثم أعقبه مباشرةً في ١ يونيو عام ١٩٦٥م صدور قانون في فرنسا عُرف باسم قانون HERZOG؛ نسبةً إلى وزير الشباب والرياضة آنذاك، وقد حلّ محلّ هذا القانون الأخير في فرنسا القانون رقم -٨٩ ٤٣٢، الذي صدر في ٢٨ يونيو عام ١٩٨٩م.

وقد نصّ القانون البلجيكي على جريمتين يرتكبهما الرياضي، هما: استعمال المواد المنشطة، وحيازة هذه المواد. كما نصّ على جريمة الاشتراك في استعمال الرياضي المادة المنشطة بوصفها جريمةً مستقلةً.

المراجع

- مجلة العلوم، معضلة سوء استخدام المنشطات في الرياضة، مج٢٤، العدد ١٢، ديسمبر عام ٢٠٠٨م.

- الإنسان السوبر، الثقافة العالمية، العدد ١٤٢، مايو عام ٢٠٠٧م.

- المسؤولية الجنائية عن استعمال المنشطات في المسابقات الرياضية، د. محمود كبيش، دار الفكر العربي، دار الكتاب الحديث، الطبعة الأولى، عام ١٤١٢هـ/ ١٩٩١م.

- The tour de france: A cultural history. Christopher S. Thompson. university of California press. 2008.

- Rough ride: behind the wheel with a pro cyclist paul kimmage. random house UK. 2007.

- Breaking the chain: drugs and cycling: the true story. willy voet. random house UK. 2002.

- Behavioral game theory: experi –ments in stra + egic interaction, colin F. camerer. Princeton university press. 2003.

- From Lance to landis: inside the american doping controversy at the tour de france. david walsh. ballantine books. 2007.

- HOLLYHOCH M. the application of drugs to modify human performance. Br. J. Sports. mmed. 1969, 4. P. 119 – 127; Melvin H. WILLIAMS, drug and Athletic performance spring – field. III, charies C. thoman 1974, P. 6 – 7.





محمد أحمد خيمي

أستاذ بحث مشارك في مدينة الملك عبدالعزيز للعلوم والتقنية

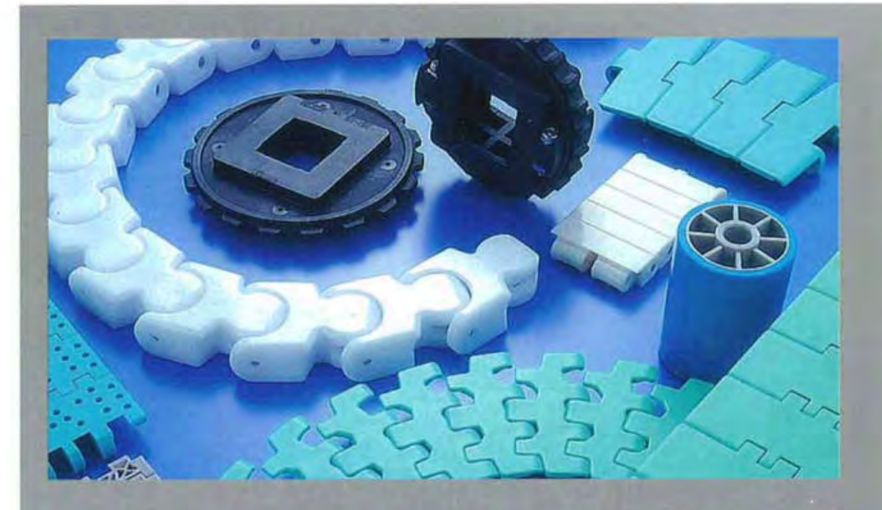
أصبحت المنتجات البلاستيكية من متطلبات الحياة؛ إذ تستخدم في كثير من الخدمات المفيدة للحياة العصرية. ويعدّ البولي فنيل كلوريد، أو ما يُطلق عليه (PVC)، من أشهر أنواع البلاستيك. ويعود اختراع هذا البوليمر إلى العالم يوجين بومان عام ١٨٧٢م. ومنذ استخدام البلاستيك على نطاق واسع ظهر كثير من التقارير التي تشير إلى خطورة استخدامه، خصوصاً في حفظ الأغذية المحتوية على مواد دهنية؛ إذ تتفاعل مع العبوات البلاستيكية. كما أشارت التقارير إلى تتبّع وجود مادة الفثاليك في دماء المستخدمين عبوات البلاستيك، وهي مادة مشتقة من الحامض العضوي الفثاليك. وقد أصدرت الدول المتقدمة قرارات بحظر تعبئة اللبن الزبادي ولبن الأطفال في عبوات بلاستيكية.

لا خوف

وبتطور صناعة البوليمرات، وسعي منتجي المواد البلاستكية ومصنعيها إلى التزام المواصفات الصحية العالمية، وتطبيق جميع شروط السلامة الصحية والبيئية عن طريق اختبار منتجاتهم لدى مراكز جودة متخصّصة عالمياً ومُعتمدة من هيئات دولية؛ أصبح استخدام المواد البلاستيكية آمناً صحياً، ولا توجد مخاوف حقيقية تدعو إلى القلق أو الخوف من استخدام هذه المنتجات، خصوصاً إذا تمّت عملية تصنيعها واستخدامها بصورة متوافقة مع توصيات المصانع المنتجة للمواد الخام، وضمن الشروط المنصوص عليها لكلّ مادة بلاستيكية. وتوفّر الصناعات البتروكيماوية اليوم أكثر من خمسين نوعاً من بوليمرات المواد الخام المستخدمة في صناعة البلاستيك، التي تُصنع منها العبوات البلاستيكية لحفظ المواد الغذائية كالخضر واللحوم، إضافةً إلى عبوات المنظفات بأنواعها، والمشروبات الغازية، والألبان، وغيرها. ومع سلامة استخدام العبوات البلاستيكية، والإفراط في استخدامها، ظهرت مشكلة أخرى، هي تحوّل المنتجات البلاستكية إلى مخلفات تتراكم في البيئة، وتسبّب كثيراً من المشكلات للإنسان والحيوان. فالأكياس البلاستيكية تتطاير وتلتصق بالأشجار والأسوار؛


العبوات البلاستيكية تحوّلت إلى مخلفات تضرّ بصحة الإنسان والحيوان





البلاستيك .. ثلاث مجموعات

يمكن تقسيم البلاستيك العضوي إلى ثلاث مجموعات، هي:

- البلاستيك المتحلّل ضوئياً:

يعدّ البلاستيك المتحلّل ضوئياً من المواد الحساسة للضوء، وبالتحديد الأشعة فوق البنفسجية الموجودة في أشعة الشمس؛ فعندما تتعرض هذه المواد للأشعة مدةً تراوح بين أسابيع وأشهر تتفكّك الروابط الكيماوية المكونة لهذه المواد.

- البلاستيك نصف المتحلّل أحيائياً:

يُصنع من تهجين النشا مع بوليمرات مشتقة من منتجات البترول؛ مثل: البولي إيثيلين، والبولي بروبلين؛ لتتكون مواد متحللة جزئياً بواسطة الأحياء الدقيقة؛ إذ يكون الجزء المتحلل المحتوي على النشا فقط، أما الجزء الآخر المتكوّن من مشتقات البترول فيبقى من دون تحلّل. وتقدّم هذه الطريقة حلاً جزئياً فقط.

- البلاستيك كامل التحلّل الأحيائي:

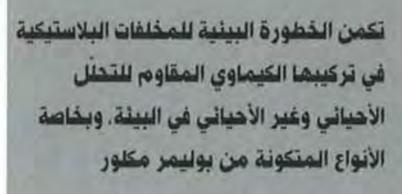
هي بوليمرات حيوية كاملة التحلّل الأحيائي، ومن أمثلتها: البوليهيدروكسي الكلونات، والبولي لاكتات، والبولي إيسترات، والبوليمرات الحيوية الأليفاتية، وعديدات السكريات، وغيرها من الأنواع والأشكال التي يتم إنتاجها بواسطة أنواع من البكتيريا والفطريات والنباتات.



التركيب الكيماوي لمخلفات البلاستيك خطر يهدِّد البيئة

مما ينتج منظراً غير مرغوب فيه، كما قد تبتلع الحيوانات الأكياس البلاستيكية؛ مما يسبّب انسداد قناتها الهضمية وموتها.

وتكمن الخطورة البيئية للمخلفات البلاستيكية في تركيبها الكيماوي المقاوم للتحلّل الأحيائي وغير الأحيائي في البيئة، وبخاصة الأنواع المتكونة من بوليمر مكلور. وقد أشارت الدراسات إلى أن الأكياس البلاستيكية العادية قد تحتاج إلى ألف عام لتتحلّل. كما أشارت الدراسات التي أُجريت لأمكنة طُمرت فيها النفايات مدة عشر سنوات، ثم فُرزت تلك النفايات المطمورة، إلى أن جميع النفايات تم تحلّلها، عدا الأكياس البلاستيكية لم تتحلل. وتقدّر الإحصاءات أن العالم اليوم به أكثر من خمسمئة مليار كيس من أحجام مختلفة تستهلك سنوياً؛ أي: بواقع إنتاج مليون كيس في الدقيقة. كما يُقدَّر استهلاك العرب سنوياً بخمسة وعشرين بليون كيس. وفي المملكة العربية السعودية، وصل حجم النفايات السنوي إلى اثني عشر مليون طنّ، خصَّصت لها الحكومة عام ٢٠٠٨م سبعة عشر مليار ريال لخدمات البلديات، وتصريف المياه، والتخلص من النفايات ذات المواد البلاستيكية. كما وصل حجم النفايات التي جُمعت من الحرم المكي الشريف خلال العشر الأواخر من رمضان عام ٢٠٠٩م أكثر من مئة وخمسة عشر طناً، معظمها من المواد البلاستيكية المستخدمة في تغليف الأطعمة وحفظ المشروبات، التي بالتأكيد يؤدي تراكمها إلى إضرار بالبيئة.



إجراءات حاسمة

ولأهمية الحفاظ على البيئة عمل كثير من الحكومات على اتخاذ إجراءات حاسمة للحدّ من استخدام أكياس البلاستيك غير القابلة للتحلّل؛ فبنجلاديش، وتايوان، وأوغندا، وكينيا، وجنوب إفريقية، ومعظم المدن الهندية الكبرى، منعت استخدام أكياس البلاستيك الرقيقة التي يصعب تدويرها. كما ستبدأ فرنسا بمنع استخدام الأكياس مع بداية عام ٢٠١٠م. وكذلك فرضت أيرلندا والدنمارك وهونغ كونغ ضريبةً على استخدام أكياس البلاستيك؛ مما أدى إلى خفض استهلاكها. وفي يوليو عام ٢٠٠٧م باتت كاليفورنيا أول ولاية أمريكية تفرض على محلات (السوبر ماركت) وضع حوافظ لجمع أكياس البلاستيك لإعادة تدويرها. كما أصبحت مودبوري البريطانية أول بلدة خالية من البلاستيك في أوربا. وانضمت بلدة هسكينسون الساحلية الأسترالية المستوطنة السابقة لصيد الحيتان، التي تعدّ مياهها عنصر جذب كبيراً للغواصين ومشاهدي الدلافين، إلى قائمة البلدان التي تحظر وتحدّ من استخدام الأكياس البلاستيكية؛ فأستراليا البالغ عدد سكانها عشرين مليون نسمة تستهلك وحدها سبع مليارات من الأكياس البلاستيكية سنوياً.



النفايات البلاستيكية تمتد إلى البحار

لم يقتصر وجود النفايات البلاستيكية على اليابسة، بل امتد ليصل إلى البحار والمحيطات؛ إذ أشارت أكاديمية العلوم الأمريكية إلى أن وزن النفايات الصلبة التي تُلقى في البحار والمحيطات يبلغ أربعة عشر بليون كيلوجرام سنوياً، بمعدل أكثر من واحد ونصف مليون كيلوجرام في الساعة، ويمثّل البلاستيك ١٠٪ من كمية هذه النفايات. وقد وُجد أن ألياف البلاستيك تعمل على سدّ خياشيم الأسماك، فتمنع تنفسها؛ مما يؤدي إلى موت جماعي لها. كما لوحظ انخفاض القيمة الغذائية للأسماك حال دخول المواد البلاستيكية نتيجة الخلل في عمليتها الأيضية،

وكذلك لوحظ أن السلاحف البحرية تبتلع أكياس البلاستيك اعتقاداً منها أنها قناديل البحر؛ مما يؤدي إلى اختناقها. وتؤثر المواد البلاستيكية في الشعاب المرجانية نتيجة التفافها حول الشعاب المرجانية؛ مما يحرم الشعاب من ضوء الشمس، ومن التيارات المائية المتجددة التي توفّر لها الطعام والأكسجين. ونتيجة للمشكلات البيئية الناتجة من ذلك نادى المهتمون بشؤون البيئة بضرورة الحدّ من استخدام البلاستيك، وإعادة تدوير المنتج منه.

إعادة التدوير

ظهرت فكرة إعادة التدوير في أثناء الحربين العالميتين الأولى والثانية؛ إذ كانت الدول تعاني نقصاً شديداً في بعض المواد الأساسية؛ مثل المطاط؛ مما دفعها إلى تجميع تلك المواد من النفايات لإعادة استخدامها. وتعتمد عملية التدوير على فرز المخلفات وتصنيفها على أساس المواد الخام الموجودة بها، ثم إعادة تصنيع كلّ مادة على حدة. وبعد مضي عشرات السنين على تطبيق عملية تدوير المخلفات مازالت العملية تواجه عدداً من المعوقات، خصوصاً في الدول النامية؛ بسبب محدودية تفهّم المستهلكين أهمية فرز المخلفات وتصنيفها، إضافةً إلى ارتفاع تكلفة التشغيل، وانخفاض العائد من العملية؛ فغالباً يكون العائد أقلّ في الجودة من المنتج الأساسي المستخدم أول مرة، كما أنه لا يُستخدم في أغراض المنتج الأساسي نفسه؛ بسبب تغيّر خواصه الفيزيائية والكيماوية، وكذلك تكون تكلفة تصنيعه أغلى من تكلفة تصنيع المنتج الأساسي من مواده الأولية؛ مما يجعل عملية إعادة التدوير غير مجدية اقتصادياً، وتعد حلاً مؤقتاً وليس نهائياً.

ونتيجةً للبحوث المتواصلة من العلماء

إعادة التدوير.. هل تحلّ مشكلات المخلفات البلاستيكية؟





ظهرت فكرة إعادة التدوير في أثناء الحربين العالميتين الأولى والثانية؛ إذ كانت الدول تعاني نقصاً شديداً في بعض المواد الأساسية؛ مثل المطاط؛ مما دفعها إلى تجميع تلك المواد من النفايات لإعادة استخدامها

لإيجاد حلول لتقليص مشكلة التلوث بالمخلفات البلاستيكية عديمة التحلل أحيائياً، تمكن الباحثون من اكتشاف مركبات تماثل خواصّ البلاستيك وليست من مصدر نفطي وتطويرها. وتتميّز هذه المواد بأنها سهلة التحطيم بواسطة الكائنات الأولية، وأنها من أصل نباتي؛ كالبطاطس، والذرة، والقمح، والبنجر، وكذلك البكتيريا. ويُعدّ ذلك إنجازاً تقنياً يعتمد أساساً على تكيّفه مع البيئة. وقد أُطلق على هذه المادة (البلاستيك العضوي)، وهي مادة مطاوعة، وتعادل تماماً البلاستيك المركّب، بيدَ أنها قابلة للتحلّل بيولوجياً في زمن قياسي؛ مما يعني التخلص من مشكلة تراكم مخلفات البلاستيك. وقد ظهرت فكرة البلاستيك العضوي منذ نحو عشر سنوات في أوربا، وتضاعف إنتاجه حالياً ليصل إلى مئة وتسعة وأربعين مليون طن تقريباً، لكن أسعاره المرتفعة لا تزال تشكل عقبةً أمام استخدامه بشكل تجاري.

وقد نجح كثير من المختبرات في إنتاج البلاستيك العضوي بكميات تجارية، إلا أن تكلفة الإنتاج ما زالت مرتفعة، ولهذا يجري العمل حالياً في عدد من المختبرات العالمية على توظيف التقنية الحيوية لخفض تكلفة الإنتاج.



كذلك هناك عدد من الاختبارات التي أُجريت - ومازالت تُجرى - لتأكيد سلامة البلاستيك العضوي، وسلامة نواتج تحلّله. ومن المفرح أن أكثر من خمسين دولة في العالم، منها عدد من الدول العربية، أصبحت تستخدم أكياس البلاستيك القابل للتحلّل.

المراجع

- التلوث البيئي والهندسة الوراثية. الهيئة المصرية العامة للكتاب، عام ١٩٩٩م.
- التكنولوجيا الحيوية البيئية. أكاديمية البحث العلمي والتكنولوجيا، عام ٢٠٠٢م.
- صحيفة الجزيرة، السبت ١٨ ذي الحجة سنة ١٤٣٠هـ.
- Microbial Production of Biopolymers and Polymer Precursors: Applications and Perspectives. Bernd H. A. Rehm, Caister Academic Press, 2009.



الخضراوات والفاكهة وقاية من السرطان

منير مصطفى البشعان

أستاذ جامعي في قسم الأحياء بكلية العلوم في الطائف بالسعودية



للغذاء أهمية كبيرة في حياتنا، ولعل عدداً كبيراً من الأمراض التي تنتشر في عصرنا يعود إلى الغذاء، بل كان الغذاء سببها. كما أن عدم اتّباعنا نظاماً غذائياً متوازناً أساسه المكونات الغذائية الطبيعية، وخضوعنا لعادات غذائية معينة في مجتمعنا، سبّبا لنا أمراض العوز أو الفرط الغذائي، وكذلك المرض القاتل المسمى (السرطان)، وأمراضاً غذائية أخرى.

وفي القرآن الكريم آيات تدعو الإنسان إلى النظر والتأمل في طعامه الذي أنعم الله - سبحانه وتعالى - به عليه وعلى سائر المخلوقات، قال تعالى: ﴿فَلْيَنظُرِ الإِنسَانُ إِلَى طَعَامِه ❖ أَنَّا صَبَبْنَا الْمَاء صَبًّا ❖ ثُمَّ شَقَقْنَا الأَرْضَ شَقًّا ❖ فَأَنبَتْنَا فِيهَا حَبًّا ❖ وَعِنَبًا وَقَضْبًا ❖ وَزَيْتُونًا وَنَخْلاً ❖ وَحَدَائِقَ غُلْبًا ❖ وَفَاكِهَةً وَأَبًّا ❖ مَّتَاعًا لَّكُمْ وَلأَنْعَامِكُمْ﴾ (عبس: ٢٤-٣٢).



القليل من الدهون والكثير من الألياف سرّ الصحة الجيدة للإنسان

التغذية والسرطان وأمراض أخرى

منذ خمسين ألف سنة عاش الإنسان على مقدار منخفض من الدهون، مرتفع من الألياف، غنيّ بفيتامين (ج) والكالسيوم. لكن في هذا العصر، ومع تغيّر أنماط التغذية واختلافها، حدث العكس؛ مما أدى إلى انتشار السمنة والنضج المبكر، وتعاظم أمراض القلب والأوعية الدموية والسرطان وأمراض أخرى لم تكن تعرفها البشرية من قبل. هذا الارتباط بين معظم الأمراض، ومنها السرطان، والتغذية خاصةً، دفع أكاديمية العلوم القومية في الولايات المتحدة الأمريكية إلى اقتراح تخفيض دخول الدهون، وزيادة الألياف والفواكه والخضراوات، والإكثار من الكربوهيدرات المعقدة كالبطاطا، وإنقاص استهلاك الأطعمة المدخنة والمملحة والمخللة والكربوهيدرات البسيطة كالسكر الأبيض المكرّر في الوجبات الغذائية. وقد وُجد أن هناك علاقة أكيدة بين عادات الشعوب الغذائية ونسبة إصابتها بالأورام السرطانية.

إن اتّباع نظام غذائي صحي لكل الفئات



التحكم في الوجبات الغذائية وقاية من الأمراض

العمرية للبشر أمر مطلوب في حياتنا عامةً، ويجب أن نأخذ في الحسبان طبيعة الجسم ومقاومته ومناعته الذاتية، التي تختلف من شخص إلى آخر. كما أن تحديد المواد الغذائية ذات المكونات البروتينية والدهنية والسكرية مطلب ضروري لتجنب حدوث أيّ معضلات غذائية، وأمراض مختلفة؛ كأمراض القلب، والتصلّب العصيدي، والكولستيرمية، وتصلّب الشرايين، والسمنة، وأمراض السرطان المختلفة.

لقد أثبتت البحوث العلمية إمكانية الوقاية من أمراض كثيرة، أو حتى إمكانية التغلب عليها غذائياً، عن طريق التحكم في الوجبات الغذائية التي تشكّل الخضراوات والفواكه والألياف نسبة عظمى من مكوناتها أو عناصرها.

وفي الوقت الحاضر، غزت الوجبات السريعة بلادنا، حتى إن عدداً كبيراً من أبناء مجتمعنا اندفعوا إلى شرائها والتهامها بدافع تقليد المجتمع الغربي في عاداته الغذائية، وبدافع التحضّر، متناسين أغذية آبائنا وأجدادنا الطبيعية ذات القيمة الغذائية العالية؛ كالفول، والحمص، والخضراوات، والفواكه، وغيرها من الأغذية المفيدة للجسم. هذه الأنماط الغذائية ذات السمة المحلية والبيتية، الخالية من المكونات والمنكهات والمحسنات التي أضرّت صحتنا، عاش العرب والمسلمون عليها تاريخاً طويلاً حفل بكثير من الانتصارات.

إن حلم كل إنسان حياة بلا أمراض، وتؤكّد الدراسات العلمية اليوم من جديد أن تناول الغذاء الطبيعي هو مفتاح الصحة وسرّ العافية، وتقرّر بما لا يدع مجالاً للشك أن تناول الخضراوات والفواكه يقي من كثير من الأمراض، منها السرطان بمختلف أنواعه وأصنافه. فما مدى صحة هذه النتائج؟ فلنمضِ معاً لاستجلاء هذه الحقائق العلمية.

بعض أسرار قوة الخضراوات والفواكه في الوقاية من السرطان

تحوي الفواكه والخضراوات نسبةً عاليةً من المواد المضادة للتأكسد (Antioxidants)؛ مثل: فيتامينات A، وC، وE، ومادة الفلافونويدات

المجلد الثامن، العدد الثاني، رجب - رمضان ١٤٣١هـ / يوليو - سبتمبر ٢٠١٠م



الحيوية (Bioflavonoids)، التي تعمل بصورة مجتمعة على حماية الجسم من المواد الكيماوية الضارة التي تحيط به من كلّ مكان. وقد وجد الباحثون أن عصارة كثير من الخضراوات والفواكه تحوي مادة الفلافونويدات الحيوية بنسب متفاوتة؛ فعصير الليمون والكرز والخوخ والشاي يعمل على تقليص نمو الخلايا السرطانية بنسبة تزيد على ٩٠٪. وعلى سبيل المثال، من الناحية النظرية البحتة تناول الشخص المصاب بالسرطان مثل هذه المشروبات يزيد من قوته المناعية.

كذلك توافر بين أيدينا ما يؤكّد أن زيت الزيتون له دور كبير في الوقاية من السرطان؛ لأنه من الزيوت التي تحتوي على الأحماض الدهنية الأساسية اللامشبعة، خصوصاً حمض الأولئيك (Oleic acid)؛ لذا فإنه يتمتّع حقاً





تساعد الخضراوات والفواكه على خفض الكوليسترول

بمواصفات فريدة في الحدّ من الإصابة بكثير من الأمراض، خصوصاً أمراض القلب والشرايين، وأمراض ارتفاع الكولسترول، وأمراض السرطان. ومما يفسّر دور زيت الزيتون في الوقاية من السرطان أنه يعرقل تكوّن مادة يُطلق عليها اسم (آركيدونات)، وهي المادة المسؤولة عند اتّحادها مع مادة أخرى تُدعى (بوستجلاندين - إي) عن تحريض الخلايا على الانقسام السرطاني.

ومن جهة أخرى، تأكّد للباحثين أن الرجال الذين يكثرون من تناول منتجات البندورة (الطماطم) تنخفض إمكانيةإصابتهم



بسرطان القولون؛ لأن هذه الثمار غنيّة على الأرجح بمادة ليكوبين (Lycopene) الكاروتينية، التي يُعتقد أنها تقلّل من خطر الإصابة بهذا المرض. إن معظم الفيتامينات تُوجد في الخضراوات والفواكه، وهي عناصر مهمة للوقاية من السرطان. فقد أظهرت دراسة جرت في معهد فردهاتشنسون لأبحاث السرطان في سياتل الأمريكية أن الأشخاص الذين أخذوا ملحقات الفيتامينات وفيتامين (هـ) بانتظام مدة عشر سنوات انخفض احتمال إصابتهم بسرطان القولون إلى النصف مقارنةً مع الآخرين. وتذكر الأبحاث أنه من الأغذية التي تحتوي على مادة الليكوبين ذات المفعول المضاد للسرطان البطيخ الأحمر، والجوافة، إضافةً إلى الطماطم، كما تُوجد مادة الفلافونويدات في البصل، وفي القشرة البيضاء الليفية تحت قشر البرتقال البرتقالي اللون بوفرة، ولهذا يخطئ كثيراً من يرمي هذه القشرة؛ لأنه سيرمي معها مادة الفلافونويدات المضادة للسرطان. وتُوجد المادة الأخيرة كذلك في الجزء الأبيض الذي يمتدّ وسط البرتقالة؛ لذلك من الواجب التهام هذا الجزء، والتهام القشرة البيضاء؛ لغناهما بتلك المادة، ولاحتوائهما أليافاً ذات فائدة عالية لصحة الجسم. ناحية أخرى ينبغي ذكرها، هي أن الألياف تُوجد في البقول والتمور والحبوب؛ كالعدس، والحنطة، والشعير، ومن أهم ميزاتها أنها تتّحد مع المواد الكيماوية السامة، التي تدخل مع ما يدخل إلى الجسم من طعام، لتسحبها إلى الخارج مع الفضلات عن طريق القناة الهضمية. والعجيب في أمر البشر اليوم أنهم يأكلون الخبز

الأبيض، ويتركون خبز النخالة الغنيّ بالألياف والفيتامينات، ومنها فيتامينات المجموعة (ب).

وحول فائدة نشا الموز لمنع سرطان الأمعاء، قال تقرير نشرته مجلة (نيو ساينتست) البريطانية: إن المأكولات الغنية بالنشا، خصوصاً النشا الذي يصعب على المعدة هضمه، يمكن أن يساعد أيضاً على حماية الأمعاء من الإصابة بالسرطان. وعندما أجرى مركز دن للتغذية الطبية مقارنةً بين نسب السرطان والغذاء في (١٢) قطراً من الصين إلى الهند وبريطانيا والولايات المتحدة الأمريكية اكتشف علاقة وثيقة بين النشا الذي يُتناول في الأطعمة والإصابة بسرطان الأمعاء. ورأى الدارسون أنه كلما ضاعف الإنسان نسبة النشا المستهلكة في الطعام قلّت احتمالات الإصابة بالسرطان. ويعتقد أن النشا له مفعول الألياف نفسه: فالنشا الذي لا يهمّ يمتزج مع الجراثيم في الأمعاء، ويفرز مادة تقلّص خطر نمو الخلايا، وتعمل على دفع الشوائب المسببة للسرطان بقوة عبر الأمعاء للفظها إلى الخارج بسرعة كبيرة. ويعتقد أن الموز الذي لا يزال أخضر عند الطرفين يعدّ مصدراً رائعاً لهذا النوع من النشا؛ لذلك لا ننتظر حتى يتحول لون الموز إلى البني؛ لأنه عندئذ يكون النشا قد تحوّل إلى السكر. وأخيراً، إن المواد والمركبات التي تحتويها الخضراوات والفواكه كثيرة جداً، ومعظمها له فعل مانع للتأكسد، وسنذكر كثيراً منها لاحقاً.

الخضراوات والفواكه في حربها الضروس مع أنواع السرطان

فيما يأتي استعراض لأهم أنواع السرطان التي يرتبط منعها بزيادة استهلاك الخضراوات والفواكه:

- سرطان المعدة: أظهرت جميع الدراسات المقارنة أن استهلاك الخضراوات الطازجة والورقية بشكل متكرّر يرتبط ارتباطاً مباشراً بمنع الإصابة بسرطان المعدة، وهو النوع الأكثر انتشاراً في العالم. وبدرجة أقلّ، وُجد أن تناول الحمضيات، ثم الزنبقيات (الثوم، والبصل، والكراث (Liliaceae) يساعد على التقليل من الإصابة بالسرطان.

- سرطان القولون: أوضحت معظم الدراسات أن الخضراوات عامةً (الطازجة،



المجلد الثامن، العدد الثاني، رجب - رمضان ١٤٣١هـ / يوليو - سبتمبر ٢٠١٠م



الخضراوات الورقية أكثر الأغذية وقايةً من السرطان



وغير الطازجة، والورقية) تساعد على التقليل من إصابة الإنسان بسرطان القولون؛ لأنها تزيد من سرعة مرور (فضلات الأغذية) المهضومة من خلال الأمعاء، وتقلّل من الضغط الذي تولّده هذه الفضلات على جدر الأمعاء الغليظة؛ مما يقلّل بدوره من فرصة تكوّن جيوب الأمعاء، وهو ما يُعرف بداء الأمعاء الردبي، ويقلّل كذلك من فرصة الإصابة بسرطان القولون. كما تعدّ نباتات الفصيلة الصليبية Crucifera؛ مثل: الزهرة، والملفوف، واللفت، والفجل، والخردل، من أهم الخضراوات التي تقي من الإصابة بهذا النوع من السرطان. كما تسهم الفواكه الحمضية والجزر في التقليل من فرص الإصابة به، وهي تأتي في المرتبة الثانية بعد نباتات الفصيلة الصليبية في الحدّ والوقاية منه.



هل يوجد غذاء صحي؟

الحقيقة التي لا يتمارى فيها عاقلان أن الغذاء الصحي اليوم اصطلاح صعب وجوده، ولا يتوافر حتى الآن غذاء صحي طبيعي، بل كل أغذيتنا باتت من منتجات زراعية مخصّبة بسماد صناعي مئة في المئة، أو من منتجات حيوانية عُوملت أساساً بالمضادات الحيوية والهرمونات، إضافةً إلى وجود أغذية من منتجات زراعية وحيوانية معدّلة وراثياً، أو مهجّنة تجريبياً، أو ملوّثة صناعياً، أو معالجة كيماوياً، أو أضيفت إليها مواد ملونة، أو منكّهة، أو محسّنة، إضافةً إلى التلوث الذي لحق بهذه المنتجات - عن قصد أو غير قصد - بالمبيدات الحشرية أو الكيماوية قبل حصاد الزرع والثمر من خضراوات وفواكه، أو بعده، أو في أثناء مدة التخزين، أو في أثناء جني غلة اللبن من الإناث الحلوب، أو في أثناء ذبح الحيوانات، أو حتى بعد تجهيز لحومها وتعبئتها للتسويق بعد أن عُولجت وعُوملت كيماوياً لإطالة مدة حفظها وتخزينها حتى بيعها. أفبعد ذلك نقول: إنه يوجد في عالمنا غذاء صحي؟!.

- سرطان المريء: بيّنت جميع الدراسات العلمية التي استخدمت الخضراوات عامةً، والورقية منها والبندورة (الطماطم) خاصةً، إضافةً إلى الحمضيات، أن الاستهلاك المنتظم لهذه الأطعمة يساعد على منع حصول السرطان في تلك المنطقة من الجسم. وأظهرت أن خضراوات الفصيلة الزنبقية (كالبصل والثوم) ليس لها أيّ دور في منع هذا النوع من السرطان.

- سرطان الرئة: يعدّ سرطان الرئة أحد أكثر أنواع السرطان التي تسبّب حالات الوفاة في الولايات المتحدة الأمريكية في كلّ من الرجال والنساء، وقد أشارت نتائج البحوث التي أجريت

هناك أن تناول الخضراوات الورقية والبندورة خاصةً يحدّ بشكل واضح من فرص التعرض لهذا النوع من السرطان. كما بيّنت أن الجزر يساعد - ولكن بدرجة أقلّ - على الحدّ من الإصابة به. ولعل أحد أهم الأسباب التي توضح هذه العلاقة أن المدخنين، وهم يشكّلون أغلبية المصابين بسرطان الرئة، هم أقلّ استهلاكاً لهذه الأصناف من الأغذية من سواهم؛ بسبب ضعف شهيتهم، وقلة إقبالهم على تناول الطعام. وقد يُعزى السبب كذلك إلى دور التدخين في تثبيط مفعول العوامل المانعة للسرطان التي تتوافر في مثل هذه الأغذية أو إبطائه.

- سرطان المريء وتجويف الفم: تعدّ الخضراوات الورقية والحمضيات من أهم الأغذية النباتية التي تقي من الإصابة بهذا النوع من السرطان. وبيّنت الدراسات أن الجزر يؤدي دوراً لا يقلّ أهميةً عن الأغذية السالفة الذكر، بل إن دوره يفوق دور أيّ نوع آخر من الخضراوات والفواكه في الوقاية من هذا السرطان.

- سرطان الثدي: يعدّ سرطان الثدي أكثر أنواع السرطان شيوعاً عند النساء في الولايات المتحدة الأمريكية، وثاني أكبر مسبّب لحالات الوفاة من بين أنواع السرطان المختلفة. وتشير الدراسات إلى أن هناك علاقة عكسية واضحة بين استهلاك الخضراوات الورقية والجزر والفواكه والإصابة بهذا النوع من السرطان.

- سرطان المعثكلة (البنكرياس): أوضحت أغلبية الدراسات التي أجريت على المرضى المصابين بسرطان المعثكلة أن الخضراوات والفواكه تسهم بدرجة كبيرة في الحد من الإصابة بهذا النوع من السرطان.

- سرطان غدة الموثة (Prostate) أو غدة البروستاتا: يعدّ هذا النوع من السرطان استثناءً من بين أنوع السرطان التي لها علاقة بتناول الخضراوات والفواكه؛ إذ أظهرت جميع الدراسات العلمية المتعلقة بهذا الشأن أن استهلاك الخضراوات والفواكه لم يكن له أيّ دور في الحدّ من تطور هذا المرض.

وباستعراض هذه النتائج يتبيّن لنا أن الخضراوات الطازجة، والورقية منها خاصةً، تعدّ من أكثر أنواع الأغذية النباتية ذات التأثير الواقي من الإصابة بأنواع السرطان المختلفة؛ فقد أظهرت ٨٥٪ من الدراسات التي أجريت في هذا المجال، وعددها ١٩٤ دراسة، أن لها تأثيراً




البصل يحمل أحماضاً أمينية تحطم المواد الناتجة من الالتهابات



الطماطم تخفف الإصابة بسرطان القولون

مباشراً في الوقاية من الإصابة بالسرطان في مواقع الجسم المختلفة. وتأتي نباتات الفصيلة الزنبقية في المرتبة الثانية، والجزر في المرتبة الثالثة، ونباتات الفصيلة الصليبية رابعة، وأخيراً الفواكه، وخصوصاً الحمضيات، في المرتبة الخامسة. إن الخضراوات، خصوصاً البصل، والثوم، والبروكولي Broccoli (القرنبيط اللارؤيسي)، والملفوف، وكلها نباتات مفيدة، تحوي أحماضاً أمينية (Amino acids) تساعد على تحطيم المواد الناتجة من الالتهابات؛ مثل: المواد المخاطية المضرة، كالتي تنتج كنواتج عرضية للرشح والزكام. وهذا الأمر في حدّ ذاته فائدة أخرى للخضراوات تُضاف إلى فوائدها الكثيرة. ومن الجدير بالذكر أن الثوم يحوي كذلك ماد الأليسين (Allicin)، وهي مادة تتميز بخاصية مقاومة الميكروبات (الجراثيم والفيروسات) في الجسم.

تحتوي معظم الخضراوات والفواكه على فيتامين (C)، ويعمل هذا الفيتامين المهم على مساعدة الجسم على رفع قدرات جهازه المناعي للتغلب على الالتهابات. ويوجد هذا الفيتامين في الحمضيات كافة، وفي الفلفل الأخضر أيضاً.

ومن ناحية أخرى، فإن الطماطم غنية بمادة الليكوبين؛ تلك المادة القوية المفعول في مقاومتها المواد السامة، وهي في الوقت ذاته تعمل على تقليل نسبة الكولسترول، وحماية الشرايين التاجية التي تغذّي القلب. أما الفواكه والخضراوات الأخرى، فهي تساعد كذلك على التخلص من المواد السامة؛ لأنها تحتوي على مواد مضادة للتأكسد، وبذلك تحمي الأوعية الدموية التي تغذي القلب.

إن الفواكه والخضراوات ذات فائدة كبيرة للجسم، وقد ثبت فعاليتها في خفض نسبة السكر

في الدم. ذلك ما أحببنا أن نذكره عن الفوائد الكثيرة لتلك المواد. أما فيما يتعلق بالسرطان، وأهمية الخضراوات والفواكه في الحد من تطوره وحدوثه، فهو ما سنركز فيه، ونلقي الضوء عليه، بل سنتناوله بشيء من التفصيل.

إلى أيّ مدى يمكن للخضراوات والفواكه أن تحدّ من الإصابة بأمراض السرطان؟

أثبتت الأبحاث أن الخضراوات والفواكه لا تمنع تماماً ظهور هذه الأمراض وتطورها، لكنها في الحقيقة تقلّل من فرصة الإصابة بالمرض بمقدار النصف أو أكثر قليلاً، وهذا الدور يبقى مهماً وحيوياً حتى لو توقف عند هذا الحد.

الخضراوات تعمل على زيادة فعالية الإنزيمات



كيف تقوم الخضراوات والفواكه بمنع الإصابة بالسرطان؟

بيّن العلماء أن التأثير الوقائي للخضراوات والفواكه يُعزى أساساً إلى احتوائها على مجموعة من المركبات الكيماوية التي تتوافر فيها بكميات تكفي للحدّ من تطوّر الخلايا السرطانية ونموها؛ إذ تمتاز كل مجموعة من أصناف الخضراوات والفواكه باحتوائها على مركبات معينة تعطيها القدرة على منع السرطان من خلال آليات فيسيولوجية معينة في الجسم تتحرك في إطارها. ومن الأمثلة على ذلك:

- نباتات الفصيلة الصليبية: تمتاز باحتوائها على كميات كبيرة من مركبات تدعى الديثيول ثيونات والأيثوثيوسيانات، وهي مركّبات عضوية كبريتية تعمل على زيادة فعالية الإنزيمات Enzymes المحطمة للمواد المسرطنة والمركبات الغريبة الوافدة إلى الجسم، كما تشتمل على مركبات أندول ٣ كاربونيل، التي تؤثر في استقلاب (أيض) الإستروجين Estrogen لدى الإنسان؛ إذ تنتج من ذلك مركبات تحمي من الإصابة بأنواع السرطان المرتبطة بالإستروجين؛ مثل: سرطان الثدي وبطانة الرحم Endometerium لدى النساء.

- نباتات الفصيلة الزنبقية: تمتاز باحتوائها على مركبات كبريتية؛ مثل: الدايا ليل سلفايد، والأليل ميثيل ترايسلفايد، وهي مركبات تعمل على زيادة فعالية الإنزيمات المحطمة للسموم والمواد المسرطنة وتنشيطها، ولها تأثير مضاد لأنواع الجراثيم التي تساعد على إنتاج المواد المسرطنة من خلال منع التحويل الجرثومي

للنيترات إلى نيتريت في المعدة، ومن ثَمّ التقليل من كمية النيتريت اللازمة للتفاعل مع المركبات الأمينية الثانوية الضرورية لإنتاج مركبات النيتروزو أمينات؛ إذ يعتقد أن لها تأثيراً مسرطناً في المعدة خاصةً.

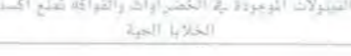
- الحمضيات: تتميّز باحتوائها على كميات كبيرة من حمض الأسكوربيك Ascorbic acid (فيتامين ج)، الذي يحمي جدر الخلايا والمادة الوراثية فيها من عمليات التأكسد الضارة؛ بسبب طبيعة الحمض التي تؤهّله للعمل مانعاً للتأكسد. كما يُعتقد أن لفيتامين (ج) دوراً في منع الإصابة بالسرطان من خلال قدرته على ربط النيتريت وتقليله، ومن ثَمّ التقليل من فرصة تكوّن النيتروز أمينات المسرطنة. كذلك، فإن الحمضيات تحتوي على مركبات الكومارين والليمونين، التي تعمل على تنشيط إنزيمات الجلوتاثيون ترانسفيريز المحطة للمركبات المسرطنة.

- الخضراوات الورقية: تحتوي على مركبات الليوتين، وهي مركبات كاروتينية تعمل مانعةً للتأكسد، ولها القدرة على ربط الجذور الحرة التي تتسبّب في النموات السرطانية. وتعدّ الخضراوات الورقية مصادر غنية بحمض الفوليك Folic acid، وهو فيتامين ضروري لتصنيع الأحماض النووية والمادة الوراثية في الخلية؛ إذ يؤدي نقص هذا الحمض إلى تحطيم الكروموزومات (الصبغيات) Chromosomes في المواقع التي يُعتقد أنها محلّ للنموات السرطانية.

- الخضراوات والفواكه الصفراء: مثل الجزر والبطاطا الحلوة والقرع واليقطين والمانجو والبابايا والشمام، وهي تحتوي على كميات وافرة من مادة البيتاكاروتين (Beta - carotene)، التي تعمل مضادات للتأكسد، وتحمي الخلايا من التأثير الضارّ الذي تحدثه الجذور الحرة. كما أن قابلية (البيتا - كاروتين) للتحوّل إلى فيتامين (أ) أكسبها كمادة قدرةً إضافيةً على الحدّ من النمو السرطاني؛ لما يقوم به فيتامين (أ) من دور في عمليات الانقسام والتمايز للخلايا الظهارية Epithelial cells؛ لأن الخلايا السرطانية تتميز باضطراب في هذه الانقسامات واختلالها. إضافةً إلى ذلك، فإن الخضراوات الصفراء تحتوي على كميات من مادة (ألفا - كاروتين) Alpha -carotene، التي تقوم بدور مماثل للبيتا كاروتين، ولكن بكفاءة أقلّ.

الخضراوات والفواكه سلاح قوي ضد السرطان





الفينولات الموجودة في الخضراوات والفواكه تمنع أكسدة الخلايا الحية

ولا يقتصر تأثير الخضراوات والفواكه المضاد للسرطان على احتوائها على المركبات السالفة الذكر، بل إن هناك مجموعة من المركبات والعناصر الكيماوية التي تقوم بهذا التأثير المضاد، وهي تتوزع على أنواع شتى من الخضراوات والفواكه من دون أن تنحصر في نوع واحد منها.

أمثلة من المركبات والعناصر الكيماوية المضادة للسرطان في الخضراوات والفواكه

- السيلينيوم: هو عنصر معدني أساسي للجسم يحتاج إليه بكميات قليلة جداً (١٠٠ ميكروجرام/ يوم)، ويوجد في الخضراوات والفواكه بكميات قليلة (أقلّ من ٠,١ ميكروجرام/ جرام). ويتباين محتوى الأغذية النباتية عامةً من هذا العنصر تبعاً لمحتوى التربة منه. وتبرز أهمية السيلينيوم في الوقاية من أمراض السرطان خلال الدور الذي يقوم به كمرافق للإنزيم (تميم الإنزيم) Coenzyme (جلوتاثيون بيروكسيداز)، الذي يعدّ إحدى وسائل الدفاع لدى الجسم؛ إذ يحمي جدر الخلايا الحية من تأثير الجذور الحرة المؤكسدة، وهي من أهم مسببات النمو السرطاني.

ويُعزى التأثير المضاد للسرطان إلى قدرة هذا العنصر على التأثير في استقلاب المواد المسرطنة، ومن ثَمّ منع تفاقم خطرها. ولعل طبيعة العلاقة التعاونية بين عنصر السيلينيوم وفيتامين (هـ) (التوكوفيرول) تسهم في إيضاح التأثير الحيوي للسيلينيوم وتفسيره؛ إذ يعمل فيتامين (هـ) على حماية الأحماض الدهنية الكثيرة اللامشبعة الموجودة في جدر الخلايا الحية من عمليات الأكسدة، كما يُعتقد أن للتوكوفيرولات دوراً في التقليل من تكوّن مركبات النيتروزو أمينات التي تسبّب سرطان المعدة.

- الفلافونويدات: هي مركبات متعددة الفينولات (Polyphenol)، وتعمل على منع تأكسد الخلايا الحية، وهي تتوافر بكميات جيدة في الخضراوات والفواكه، وبخاصة في أوراق الشاي. وتعمل هذه المركبات على طرد المواد المسرطنة من داخل الخلايا وتحطيمها، ومن ثم حماية هذه الخلايا من خطر السرطان.

- الألياف الغذائية: تعدّ الخضراوات والفواكه والبقوليات من أهم مصادر الألياف الغذائية، التي يُعتقد أن لها دوراً في الوقاية من



الوجبات السريعة تسبّب كثيراً من الأمراض

سرطان القولون: إذ تعمل الألياف الغذائية على زيادة حجم البراز، وتسريع مرور الفضلات الغذائية من الأمعاء، وتقليل مدة مكوثها فيها، ومن ثَمّ التقليل من فرصة التفاعل بين المواد المسرطنة والخلايا الظهارية لجدر الأمعاء. ويعتقد كذلك أن هذه الألياف ترتبط بالمواد المسرطنة، وأحماض الصفراء (Bile)، وتسهل طرحها خارج الجسم. إضافةً إلى ذلك، فإن لبعض الألياف الغذائية قابلية التخمر في القولون بفعل بعض أنواع الجراثيم، منتجةً بذلك أحماضاً دهنية قصيرة السلسلة: مثل: حمض البيوتريك، الذي يُعتقد أن له تأثيراً مضاداً للسرطان من خلال زيادة حموضة القولون، ومن ثَمّ التقليل من فرص تكوّن بعض المواد المسرطنة.

فوائد أخرى للخضراوات والفواكه ينبغي ألا نتجاهلها

إن أهمية الخضراوات والفواكه لا تنبع من مجرد كونها عاملاً مساعداً على الوقاية من الإصابة بأمراض السرطان، بل هناك مجموعة من الفوائد الصحية المثبتة علمياً، التي يجنيها الإنسان من تناول هذه الأغذية؛ فالألياف الغذائية الموجودة في الخضراوات والفواكه تساعد على تنظيم سكر الدم لدى المرضى المصابين بالسكري، كما تساعد على خفض كولسترول الدم المرتفع، وتمنع حدوث داء الأمعاء الردبي. كما أن المواد المانعة للتأكسد، التي تحتوي عليها الخضراوات والفواكه؛ مثل فيتامين ج، وفيتامين هـ، والكاروتينات، وغيرها، تساعد على تنظيم

ضغط الدم ومنع ارتفاعه، وتنظيم عمل عضلة القلب، ومن ثَمّ الحد من خطر الإصابة بأمراض القلب والشرايين. وأخيراً، فإن المحتوى المنخفض من الدهون والطاقة في الخضراوات والفواكه يساعد على التقليل من خطر السمنة، كما يساعد المصابين بها على التخفيف من حدّتها. إلا أن الإفراط في تناولها يعدّ سبباً لكثير من مشكلات التغذية؛ مثل: نقص البروتين والطاقة، ونقص بعض العناصر المعدنية كالحديد، ويصبح حال النباتي من الناس كمثل حال شاعر العربية الكبير أبي العلاء المعري في جسمه، لا عقله، وهو الذي عزف عن اللحوم وكلّ إنتاج حيواني؛ فهو مثال على النباتي القوي الإرادة من البشر.

ومن الحكمة بمكان الاعتدال في تناول الخضراوات والفواكه، مع الانتباه إلى مشاركتها الدائمة مع البروتينات الحيوانية فوق موائدنا؛ لما تسبّبه تلك المواد أحياناً من مشكلات غذائية؛ فإنه من الضروري تناولها بعد معرفة مصادر جنيها ومواقع غلتها؛ إذ لوّثت المبيدات الزراعية والأسمدة الصناعية كما ذكرنا، وبعد غسلها جيداً قبل الأكل. ومن بين المشكلات التي قد تترتب على الاستعمال غير الصحي للخضراوات والفواكه التسمم بالمبيدات أو الأفلاتوكسينات (Aflatoxins)، وهي سموم فطرية قاتلة تنتج بواسطة الأحياء الدقيقة الموجودة على بعض المحاصيل في حال خزن تلك الخضراوات والفواكه في ظروف غير سليمة، وفي بيئة رطبة تنعدم فيها التهوية.

ونذكر أيضاً أن الخضراوات المخللة تعدّ أحد المصادر الرئيسة للإصابة بالأمراض؛ فقد ثبت علمياً أن الزيادة في استهلاكها يرتبط بزيادة فرص الإصابة بالسرطان، بخلاف ما عليه الحال بالنسبة إلى الخضراوات والفواكه الطازجة.



المراجع

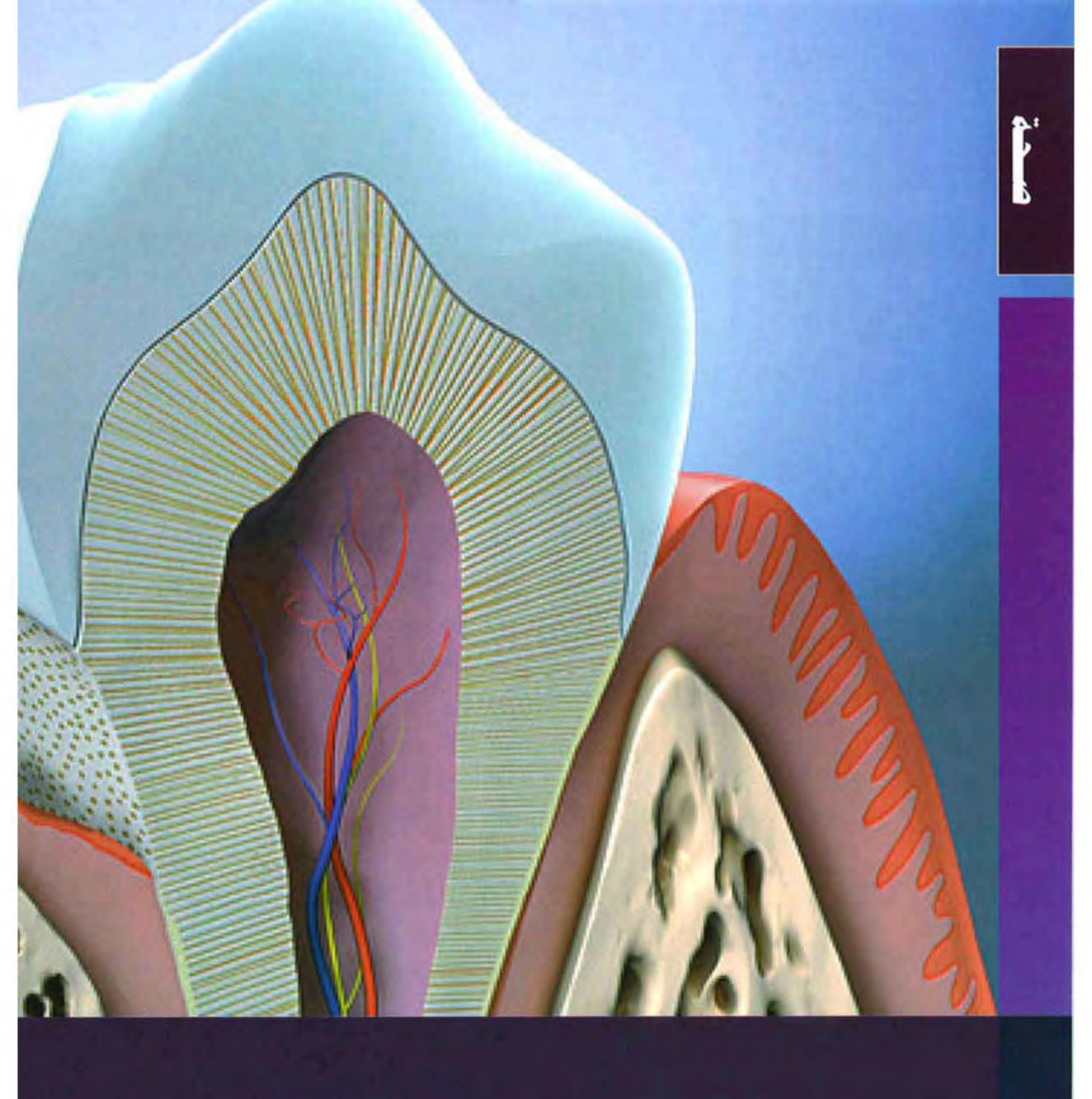
1- Steinmetz K. A. and potter, J. D. 1996. Vegetables Fruits Cancer Prevention: Areview Journal of the American Dietitic Associattion Vol. 96 (10): 1039.

2- Bender D. A. and Bender, A. E. (Eds). 1997. Nutritition, a reference handbook. Oxford, New York, Oxford Univ Press.

٣- منير مصطفى البشعان، محاضرات في مشاكل الغذاء في العالم، كلية العلوم، جامعة أم القرى، فرع الطائف، السنة الرابعة (طالبات)، سنة ١٤٢١-١٤٢٢هـ.

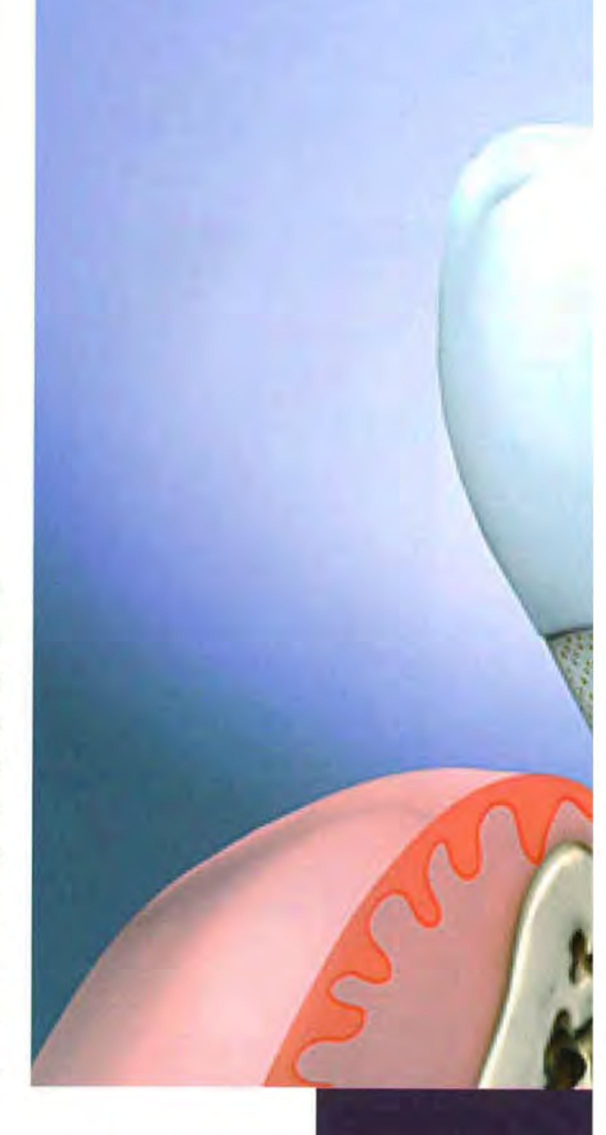
٤- دليلك إلى غذاء صحي بدون خبراء تغذية، مجلة الحياة الصحية، ص٥٨، ٥٩، العدد التاسع والخمسون، أكتوبر / تشرين الأول عام ٢٠٠٠م.

٥- جمال إسماعيل ورفاقه، مطاعم الوجبات السريعة: أشياء صغيرة وآثار كبيرة، مجلة الأسرة، ص٨-٢٠، العدد ٨٧، جمادى الآخرة سنة ١٤٢١هـ.



كيف تنظف فمك وأسنانك؟

عامر خالد
استشاري طب أسنان



أصبح مسلّماً بأن السبب الرئيس للإصابة بالتهابات اللثة وتسوس الأسنان هو وجود الطلاءة الجرثومية السنية Dental Plaque، وأن السيطرة عليها ومنع نموها على سطح الأسنان يعدّ أمراً حيوياً وضرورياً في المحافظة على صحة الأسنان ونظافتها. وعلى الرغم من تعدّد المواد الكيماوية المستخدمة لذلك من معاجين أسنان وغسولات فم إلا أن دور فرشاة الأسنان لا يزال دوراً أساسياً في إنجاح ذلك المنع يومياً.

الطريقة الميكانيكية

تعدّ الأحسن والأسهل في العمل، إلا أنها تستلزم وعياً وقائياً أكثر كي يحسن استخدام الفرشاة (طريقةً وزمناً). ويُقال كثير حول مواصفات فرشات الأسنان، إلا أنه ثبت مؤخراً أن فرشاة الأسنان ذات الخصل المتعددة، والرأس ذي الشكل المثلث برأسه المدبّب نحو الأبعاد، هي الأكثر جدوى، وبخاصة في تنظيف جوانب الأسنان الخلفية. كما ثبت أن شعيرات الفرشاة تكون أجدى إذا كانت محزّزة وبنهايات مسطحة، وأن تكون صفوف خصل الفرشاة جانبية الاصطفاف؛ لتحسن تنظيف حافات أسطح الأسنان الخلفية.



الفرشاة المثالية لها مواصفات خاصة

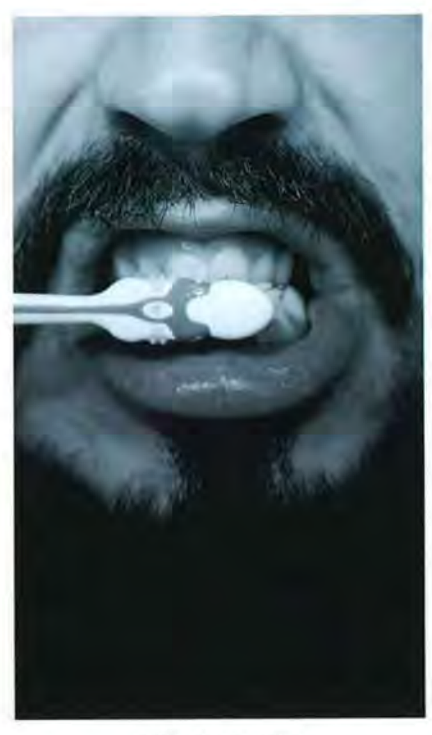
والمواصفات الأمريكية القياسية لفرشاة الأسنان تظهر أن الفرشاة المثالية يجب أن تمتلك سطحاً منظفاً يعتمد على طول معدله ٨,٣ بوصات، وعلى عرض معدله بوصة واحدة، وأن تمتد خصيلاتها على صفوف يراوح عددها بين صفين وأربعة صفوف، وكل خصلة تتألف من ٥-١٢ شعيرة مصنوعة من النايلون. بينما أضافت المواصفات البريطانية القياسية لصفات الفرشاة المُثلى أن تكون ذات رأس صغير منحنٍ قليلاً؛ ليعطي مناورة أكبر في التنظيف، وأن تكون خصيلاتها ناعمة، ويفضّل أن تكون مرتبة على شكل (٧)؛ لتزيد من عملها في تنظيف السطوح الجانبية، كما يُنصح بوضع مقبض أكبر ليسهل مسكها والتحكم في قوة الضغط في أثناء التنظيف.

إن لمقبض الفرشاة دوراً كبيراً في إحسان استخدامها، وهو يعتمد على المقدرة على استخدام اليد بشكل متقن؛ فهي تؤدي دوراً كبيراً في تحجيم القوى المؤثرة في اليد بواسطة الفرشاة باتجاه الأسنان، التي إذا زادت على حدّ معين سبّبت تأكّلاً سطحياً في الأسنان يكون عادةً على

شكل (٧) في المناطق السنية القريبة من اللثة على السطوح الشفاهية للأسنان؛ فالأشخاص الضعيفو السيطرة على اليد؛ كالمصابين بالشلل أو ضعف العضلات، يجب عندهم زيادة سماكة يد الفرشاة لتسهيل مسكها والسيطرة عليها، أو يتم استخدام الفرشات الكهربائية التي اخترعت أصلاً لتكون رديفاً للفرشاة اليدوية.

إن معظم فراشي الأسنان الكهربائية تتحرك حركة أفقية يساراً ويميناً، أو حركة دائرية، أو كلتيهما. وجميع الدراسات القديمة والحديثة لم تجد فرقاً إيجابياً بين جدوى استخدامها في تنظيف الأسنان، وهي تتميّز بفراش دوارة قوية بعكس دورات عقارب الساعة، أو تلك الفراشي من الجيل الثالث التي تصدر عند دورانها موجات فوق صوتية عبر شعيراتها؛ لتضيف إلى كفاءتها أبعاداً جديدة. فتلك الموجات ثبت أهليّتها لرفع الطلاءة الجرثومية بيسر وكفاءة أحسن من خصيلات فرشاة الأسنان الاعتيادية، وثبت أن البكتريا لا تستطيع أن تنمو على خصيلاتها؛ لأنها محمولة على أذرع مصنوعة من مادة التيتانيوم التي تمنع التصاق البكتريات عليها. وقد أثبتت فرشاة الجيل الثالث كفاءتها عبر بحوث ودراسات كثيرة ومدد اختبار متنوعة.

وظهر مؤخراً جداً الجيل الرابع من الفراشي الكهربائية، التي يتشابه مبدأ عملها مع تلك التي يستعملها الأطباء في عياداتهم؛ إذ لها القدرة على الدوران ألفين وثماني مئة دورة في الدقيقة بزاوية مقدارها سبعون درجة. وقد أجريت دراسات على مدى جدواها. وعلى الرغم من قصر عمرها أثبتت تقدّمها الكبير على باقي الفراشي


طرائق كثيرة لتنظيف الأسنان

الكهربائية واليدوية في حماية اللثة وصحتها، ومنع تراكم الطلاءة الجرثومية على الأسنان.

وقد درس الباحثون الوقت الأمثل الذي تستغرقه عملية التنظيف، وأكدوا أن التنظيف الجيد المتكامل قد يستغرق دقيقةً ونصف الدقيقة إلى دقيقتين ونصف الدقيقة للفرشاة اليدوية، ودقيقتين للفرشاة الكهربائية، ويمكن زيادة التوقيت لزيادة كفاءة التنظيف.

إن طرائق تنظيف الأسنان بالفرشاة كثيرة، إلا أنها تحقّق هدفاً مشتركاً، وطريقة معينة تنجح

مع شخص، وأخرى غيرها تنجح مع آخر، ومن الحكمة أن يتم اختيار الطريقة المثلى من قبل طبيب الأسنان، وهو اختيار يتبع الحالة، ووضع الفم التشريحي والوظيفي، والمرض، والقابليات الذهنية الشخصية والجسمية للفرد. وقد ظهرت عدة طرائق، أهمها:

- طريقة باس: وهي قادرة على رفع الطلاءة السنية من المثلث اللثوي من سطوح الأسنان ومن الجيب اللثوي أيضاً، وهي تعمد إلى وضع الفرشاة بزاوية مقدارها ٤٥ درجة من امتداد المحور الطولي للسن، وأن تستقر بصيلات الفرشاة على حافة اللثة الملتصقة مع ضغط خفيف صعوداً إلى السطوح الإطباقية للأسنان بحركة نصف دائرية، ويُنصح بها عادةً للتنظيف اليومي، سواء أكان الفرد مريضاً بالتهاب اللثة أم بغيره.





يبدأ الأطفال من عامهم السادس باستخدام الفرشاة بشكل صحيح بعد أن تكون الأسنان الدائمة قد بزغت.

لقد أكد العلماء بطلان عادة المضمضة بعد تنظيف الأسنان بالفرشاة التي اعتدناها جميعاً؛ إذ أثبتت الإحصائيات أن التسوس يزداد عند الأفراد الذين يتمضمضون، مقارنةً مع الذين لا يتمضمضون؛ نتيجة استفادتهم من المواد الفعالة في معاجين الأسنان، ولا يتسنّى لهم تنظيف ظهر اللسان بالفرشاة بعد الانتهاء من التنظيف لرفع ما يتسرّب من تجمعات غذائية في أخاديد اللسان.

معدل مرات العناية والتنظيف اليومي

إن استخدام الفرشاة الناعمة وصولاً إلى كلّ أسطح السن، وتنظيف ما بين الأسنان باستخدام الخيوط الطبية الحريرية بمعدل ثلاثة مرات يومياً؛ لهو أمر كافٍ، ويعدّ من أفضل الطرائق لرفع البلاك من محيط السن واللثة واللسان والفم.

كيف تُستخدم فرشاة الأسنان؟

هناك طرائق متعددة ومختلفة للتنظيف بالفرشاة، إلا أن الطريقة المتّفق عليها - لسهولتها وجودتها - تتمّ بوضع الفرشاة بزاوية ٤٥ درجة مع اللثة، والبدء من اللثة نزولاً باتجاه الأسنان، ضامناً مرور الفرشاة على السطوح الأمامية (الشفاهية)، والسطوح الخلفية (اللسانية)، والسطوح الماضغة، عدة مرات بوقت معدله ٣-٥ دقائق، مع الحرص على تنظيف اللسان لرفع ما علق به من فضلات، وإعطاء رائحة تنفّس أفضل.

الفرشاة المثلى رأسها صغير منحنٍ

- طريقة رول: وكادت هذه الطريقة تصبح الوحيدة في تنظيف الأسنان؛ لقدرتها على تنظيف المناطق السنية، إلا أنها غير مصمّمة لتنظيف مناطق الجيوب اللثوية للأسنان، وتتم حركة الفرشاة فيها من مناطق اللثة باتجاه السطوح الإطباقية للأسنان.

- طريقة ستلمن المطوّرة: وتتمّ فيها حركة الفرشاة صعوداً ونزولاً عدة مرات ابتداءً من وضعها الأفقي مع المحور الطولي للسن، وابتداءً من الجزء العنقي للأسنان، ويُنصح بها عادةً عند إصابة اللثة بالانحسار وانكشاف جذور الأسنان.

وبشكل عام، فإن الأفضل استخدام الطريقة المثلى لمهارات الأفراد، ودعم استعمال القوة في التنظيف أو الفرشاة الخشنة إلا نادراً، وأن

المجلد الثامن، العدد الثاني، رجب-رمضان ١٤٢٩هـ/ يوليو - سبتمبر ٢٠٠٨م

مساعدات التنظيف

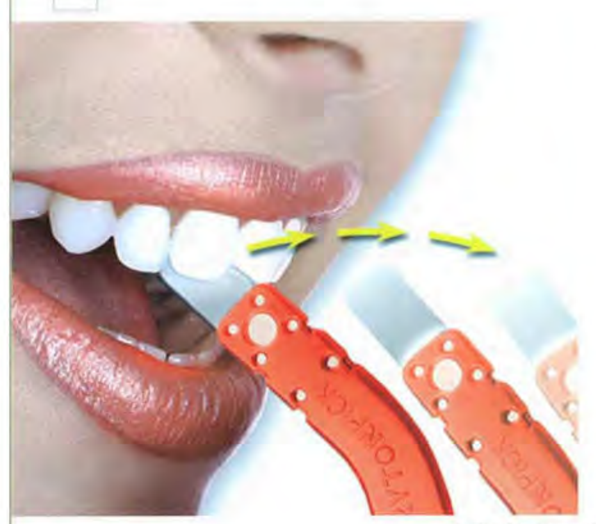
إن وجود مساعدات تنظيف سنية: كالخيوط الحريرية، والفراشي المخروطية، والأخشاب، يعدّ أمراً ضرورياً لتكملة دور فرشاة الأسنان اليدوية؛ إذ تقوم الفرشاة اليدوية بتنظيف ٦٠٪ تقريباً من الطلاءة والترسبات، وبخاصة على السطوح الشفاهية واللسانية والإطباقية، ولا تقوم بتنظيف ما بين الأسنان؛ لذا فإن المساعدات الطبية تقوم بهذه المهمة، فتنظّف ما تبقى من ٣٥٪ من الطلاءة، وتبقى نسبة الـ٥٪ من دون تنظيف، وهو ما يحتاج إلى استخدام كاشفات صبغية لتحديد المناطق التي لم تصلها الفرشاة لتكملة إزالتها بها. ومؤخراً تم تصنيع جهاز منزلي صغير لتنظيف ما بين الأسنان، وهو يعوّض عن استخدام الخيوط الحريرية وغيرها، وهو يتكون من خصلة شعرية دوّارة بأبعاد (٠,٣٥×٢٢ملم)، مصنوعة من مادة Hyltrel، ومتصلة بمحرك دوّار، تتمكن من الدخول إلى المناطق بين السنية وتنظيفها، وعمل مساج للثة في تلك المناطق. وتمت مقارنة هذه الأداة مع الخيوط الحريرية في دراسة على مجموعة أشخاص امتدت مدة قصيرة (شهراً واحداً)، فظهر أنهما متساويتان في منع الإصابة بالتهاب اللثة في المناطق الجانبية للأسنان، عدا كون الفرشاة الكهربائية أيسر استخداماً، وأسرع


مساعدات تنظيف الأسنان ضرورية



المجلد الثامن، العدد الثاني، رجب - رمضان ١٤٣١هـ / يوليو - سبتمبر ٢٠١٠م





استخدام الخيوط يحتاج إلى معرفة بالطريقة المثلى

زمناً في الأداء.

إن النصيحة الطبية المستمرة من أطباء الأسنان للناس تعدّ أمراً ضرورياً لتحسين مستوى الاهتمام بالصحة الفمية؛ إذ أثبتت الدراسات أن استخدام فرشاة الأسنان والمساعدات مرتين على الأقل يومياً يعدّ أمراً ضرورياً للحفاظ على صحة اللثة والأسنان والفم.

كيفية استخدام خيوط التنظيف

الخيوط الطبية مصنوعة من الحرير، وأحياناً تكون مشمعة، وأحياناً تكون بنكهة معينة. ولاستعمالها اقطع خيطاً بطول ٣٠سم، واربط نهايتيه على الإصبع الأوسط لكلتا اليدين، واسحبه بينهما، ومرّره بين الأسنان تبعاً لتضاريس الأسنان، وليس بشكل عمودي على اللثة؛ لكيلا يصيب اللثة بضرر وقطع. وفي حالة صعوبة استخدام الخيوط يمكن استخدام طرائق أخرى؛ مثل: فرشات ما بين الأسنان، أو استخدام جهاز الإرواء الفمي.

الطريقة الكيماوية

بسبب صعوبة التزام المريض وسائل تحسين مستوى صحة فمه فإن كثيراً من المواد الكيماوية أنتجت وصنعت لتستعمل غسولاً للفم، أو معاجين للأسنان؛ لتحسين وبائية الفم جرثومياً. ويستلزم أن تكون هذه المواد غير سامة، وغير محسّسة، وغير مضرة للجسم، وأن تعمل موضعياً على الأسنان واللثة؛ للحدّ من انتشار البكتريا المرضية، وتلطيف طعم الفم ورائحته؛ إذ إنها في الأغلب مضادات جرثومية. كما تعمل على تحديد وجود

المجلد الثاني العدد الثاني رجب - رمضان ١٤٣١هـ / يوليو - سبتمبر ٢٠١٠م



من المسواك إلى الفرشاة

كان تنظيف الأسنان شائعاً منذ آلاف السنين باستخدام المسواك، وأثبت نجاحاً كبيراً حينذاك في النظافة وتقوية أنسجة اللثة. أما الفرشاة الحديثة، فقد ظهرت في الصين في نهاية القرن الخامس عشر، وكانت فرشاة شعر صغيرة مثبتة على عظم صغير يُؤخذ من صغار الثيران. وكانت فرشاة أسنان واحدة تكفي لكل العائلة؛ إذ يتناوب أفرادها على استخدامها الواحد تلو الآخر. ثم تطورت الفرشاة لتصبح أسهل وأرخص منالاً بعد أن صُنعت من النايلون كما هي اليوم. أما الفرشاة الكهربائية فقد بُدئ باستخدامها في الستينيات من القرن الماضي.

إن طرائق رفع هذه الطلاءة الجرثومية قد تكون ميكانيكية باستخدام الفرشاة لتنظيف السطوح الشفاهية واللسانية والإطباقية للأسنان واللثة، وباستخدام مساعدات التنظيف كالخيوط والأخشاب، أو باتباع الطرائق الكيماوية كالغسول، أو بهما جميعاً.

الطلاءة السنية. وكان الجيل الأول منها يعاني نقصاً في قدرته على البقاء بفعالية مدة طويلة، وأبرزه اللسيترين، وكان معظمها يتكون أساساً من الفينولات الزيتية، أو الترايكلوسان، أو الفلورايد.

والنوعان الأوّلان يُخلطان عادةً مع مواد الثايمول والنعناع والكالبتوس والسالسليت المثيلي والزيوت، وهي بذلك تعمل على التأثير السلبي في إنزيمات البكتريا، والاتحاد مع دهون غلاف البكتريا؛ مما يؤثّر في نفاذية جدرانها وتغذيتها، ومن ثَمّ موتها. وقد أشيد بفعالية هذه المواد في تقليص الإصابة بالالتهابات، ووقف نمو الطلاءة الجرثومية عبر عدد من البحوث والدراسات

القصيرة والطويلة الأمد، إلا أن فعاليتها كغسول لم تصل إلى الجيل الثاني. وهي أقلّ منه ضرراً؛ إذ لا مضارّ لها عدا طعمها. كما ثبت أن الغسولات ومعاجين الأسنان الحاوية على الترايكلوسان لها القدرة على وقف التكلسات والطلاءة؛ لذا فقد بدئ باستخدامه مؤخراً بكثافة في معاجين الأسنان؛ ليضمن للثة صحتها. وإذا احتوى المعجون على الترايكلوسان والفلورايد كان وقايةً ضد التهابات اللثة والتسوس معاً.

أما غسولات الفلورايد ومعاجينه، فإنها استخدمت بنجاح كمضاد حيوي للبكتريا المكونة للطلاءة باعتمادها على الاتحاد مع أيونات الستانس الموجود مع الفلورايد على سطح جدران الخلية البكترية، مؤثراً في إنزيماتها. ويتفاعل الفلور مع بلورات ميناء الأسنان ليقوّيها ضد الهجوم الحامضي التسوسي. وهذه المواد نجحت في الوقاية من التسوس بشكل كبير، لكنها كانت قليلة الجدوى في مكافحة التهابات اللثة.

أما الجيل الثاني، فكان مفعوله يستمر في الفم مدةً أطول نسبياً، ويعدّ الكلوروهكسيدين (أو ٠-٢، ٠٪) ومشتقاته من أحسن موادّ هذا الجيل، وأثبت على مرّ السنين نجاحه، وهو يعمل على تحليل البكتريا وترسب ساتوبلازمها في تركيزه العالي، بينما يؤثر في نفاذية جدران البكتريا ووقف تغذيتها في تركيزه المنخفض. وقد أثبت كثير من الدراسات نجاح هذه المادة في مكافحة الطلاءة الجرثومية والتهابات اللثة عند استخدامها مرّتين في اليوم مع استخدام الفرشاة، ولكنها كانت سبباً في اصطباغ الأسنان واللثة والحشوات البيضاء بلون بني، إضافةً إلى طعمها الحاد، وتأثيرها



مواد كثيرة متوافرة من أجل أسنان نظيفة

السلبي في القدرات المذاقية أيضاً، كما تسبّب تسوساً للطبقة السطحية من أفواه الأطفال، وتؤثر سلبياً في الفلورايد الموجود في معاجين الأسنان؛ إذ توقف مفعوله. لذلك للحصول على أعلى النتائج وأحسنها يُنصح بغسل الفم بالماء ثم الكلوروهكسيدين، على أن يكون ذلك بعد ثلاثين دقيقة من التنظيف بالمعجون الفلوري.

معاجين الأسنان

يعدّ معجون الأسنان المرافق الأساسي لفرشاة الأسنان في عملية حفظ الفم والأسنان في جوّها الطبيعي والصحي، وأحد أسلحة الفم الصناعية والمكتسبة تجاه عوارض المرض، إلا أنها لم تحظَ بالاهتمام الكافي إلا مؤخراً على رغم خطورة

دورها صناعياً وتركيبياً وصحياً؛ فهي جزء من العقاقير الطبية عملها الأساسي تنظيف السطوح السنية الممكن الوصول إليها بفرشاة الأسنان، إضافةً إلى دورها العلاجي في حفظ صحة الفم بتأمين مقدار عالٍ من الصقل والتهذيب لسطوح الأسنان؛ بغية إنقاص تشكّل التكلسات والطلاءة الجرثومية والصبغات على الأسنان، والعمل على ترطيب الفم وإعطائه رائحة زكية وجواً معقماً نسبياً دون ضرر تركيبي لطبقتي الميناء أو العاج.

وتتكون معاجين الأسنان تركيبياً من عدد مختلف من المكونات؛ أهمها: مواد ساحلة تعمل على صقل الأسطح السنية وتنعيمها، ومواد رغوية صابونية التأثير تعمل على تحليل التصاق الترسّبات بسطوح الأسنان وإزالتها عنها، إضافةً إلى دورها في منح الرغوة في أثناء العمل، ومواد مرطّبة تبقي المحتويات مترابطة متحدة، إضافةً إلى ما يُضاف إليها من مطعمات ونكهات وصبغات، وكذلك الماء.

أما المواد العلاجية والعقاقيرية التي تضاف إلى معاجين الأسنان عادةً، فهي: الكلوروفيل الذي كان يُعتقد قدرته على منع النمو البكتري، إلا أن فعله الأساسي هو إعطاء نكهة منشطة وجميلة للفم. كما تضاف إليها أنواع معينة من المضادات الحيوية بتركيز قليل جداً، إلا أن ازدياد الإصابة أو الخوف من حدوث حساسية منها جعلها تتراجع صناعياً، وكذلك علاجياً، ولكن البحوث اتّجهت نحو استخدام مضادات الأنزيمات لتعمل بشكل مضادّ لفعل الأحماض التسوسية أو لمنتجاتها من الأحياء المجهرية، وكذلك لمعالجة حساسية الأسنان واللثة، ولعلّ من أشهرها استعمالاً وأكثرها سلامةً هو الفلورايد، الذي حقّقت إضافته نتائج إيجابية مذهلة لمصلحة صحة الفم والأسنان.

بقي أن نؤكد أن اختيار نوعية معجون الأسنان المستخدم، وتقدير كفاءته لفرد ما، مسألة تقرّرها استشارة طبيب الأسنان الذي سيقرّر خلالها نوعية معجون الأسنان الطبي المناسب؛ خشية تعرّض الأسنان لفعل ساحل مؤثّر، وازدياد حساسية اللثة، أو تقرحات الفم.

وجولة سريعة على الأصناف الكثيرة لمعاجين الأسنان تظهر أنها عامةً يمكن أن تصنّف إلى أهم الأنواع الآتية:

- معاجين مصنفرة: وتحتوي على أهم المواد الساحلة (المصنفرة) لسطوح الأسنان؛ كحبيبات السليكا، أو الألومينا، أو فوسفات الكالسيوم الثنائية، أو صودا الخبز، وهي تعمل على إزالة الصبغات والعوائق من سطوح الأسنان؛ مما يزيد من كمية الضوء المنعكس على سطوحها.

- معاجين إنزيمية: وتحتوي على إنزيمات تعمل على تكسير المواد العضوية والبروتينية للمواد الصبغية، وأبرز هذه الإنزيمات هما: الستروكسان، والبروميلن.

- أثبتت الدراسات الحديثة أن بعض أنواع البكتريا لها تأثير لوني في الأسنان؛ فتصبح أسطح الأسنان ذات صبغات خضراء أو سوداء أو بنية؛ لذا فإن معاجين مقاومة هذه البكتريا تسهم في نظافة أسطح الأسنان وتبييضها؛ لاحتوائها على مضادات بكترية تعمل على تقليل الوجود البكتري على الصفيحة الجرثومية السنية. وأهم هذه المضادات: الترايكلوسان، والبارابنيل المثلي، والكلوروهكسيدين.



- معاجين مبيضة: تعمل على قصر لون الأسنان معتمدةً على تفاعلات الأكسدة؛ للتأثير في الصبغات الداخلية والخارجية السنية باستخدام تراكيز مختلفة من البيروكسايد من أجل تحرير أيونات الأكسجين المؤكسد للصبغات. ومن المفيد أن نعرف أن أغلب مواد التبييض السني المؤكَّد تعمل في وسط حامض (درجة الحموضة ٣,٦-١١,١)؛ مما يجعل الأسنان تعاني بعض التحسّس مدة وجيزة، بينما تعمل معاجين أخرى على تخفيض قوة الشد السطحي للصبغات؛ مما يقلّل قدرتها على الالتصاق بسطوح الأسنان؛ كتلك المحتوية على مادة Sodium Lawry Sulphate. بينما تعمل معاجين أخرى غنيّة بمركبات فوسفات الصوديوم الثلاثية EDTA على امتصاص عنصر الكالسيوم من المواد الصبغية والكلسية؛ مما يضعفها ويسهل ذوبانها.

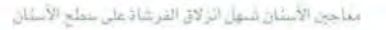
- هناك عدد كبير من المعاجين الخليطة؛ أي: التي تحتوي على أكثر من مركب فعّال مما ذكرناه سلفاً، وبذلك يصبح مجال عملها واسعاً ونشيطاً.

- معاجين لمقاومة تحسّس الأسنان: وهي عادةً تحتوي على الفلور أو مجاميع الألديهايد؛ فالأولى تعمل على زيادة صلابة الطبقة السطحية في الأسنان، والثانية تعمل على موت الالتهابات العصبية السنية وانحسارها في قنوات العاج؛ مما يقلّل من كمية ما تنقله من إيعازات عصبية.

ولابد أن تكون فرشاة الأسنان متعددة الخصال، وأن تكون مرتبة بشكل أفقي، وذات مساند مرنة؛ لتمنع تمركز قوة اليد على الأسنان وتقلّلها.

إن معاجين الأسنان وُجدت أساساً لتسهيل انزلاق الفرشاة على سطح الأسنان، ومنع الاحتكاك المفرط. ومع مرور الزمن أدخلت إليها المواد الطبيعية الأخرى. ومفعول هذه المعاجين الحديثة موضعيّ قصير الزمن؛ لذا يُنصح بتكرار التنظيف بالفرشاة والمعجون مرتين على الأقل يومياً.

إن لغسول الفم دوراً مكمّلاً ومتمّماً لعملية تنظيف الفم والأسنان؛ لذا فإن ملاحظة مكوّنات الغسول مهمة لمعرفة دورها؛ فتلك التي تحتوي على الفينولات والترايكلوسان والكلوروهكسيدين تعمل على وقاية اللثة من الالتهابات. أما تلك المحتوية على الفلورايد، فهي تعمل على حماية الأسنان من التسوس والحساسية. والأمر نفسه يمكن قياسه على محتويات معاجين الأسنان الطبيعية.


معاجين الأسنان تسهل انزلاق الفرشاة على سطح الأسنان

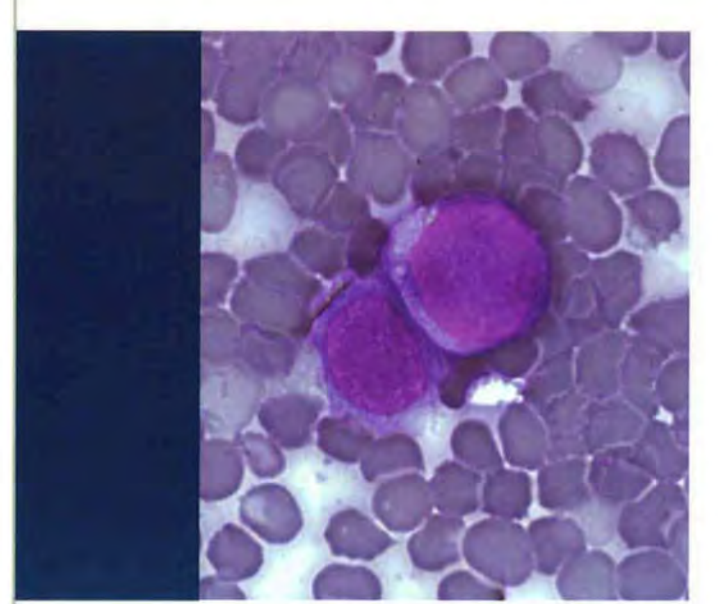




إحراز تقدّم في أورامِ الخلايا الغروية حديثاً

كاترينا كيوريان - ترجمة: نعيم سعيد الغول
مترجم في مركز الملك فيصل للبحوث والدراسات الإسلامية



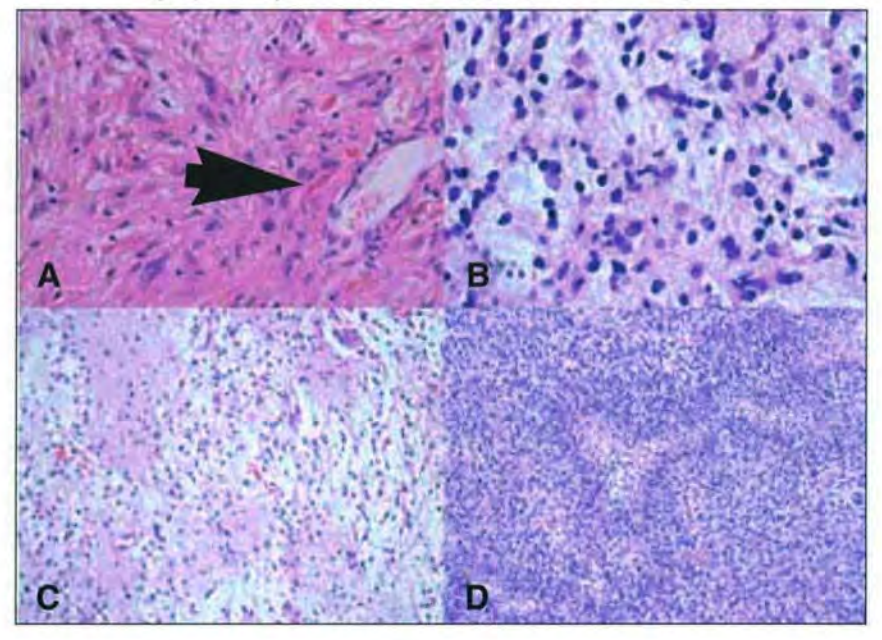


توحي بيانات علم الأوبئة بأن مدى تأثير الجليومة Glioma (ورم ليفي عصبي غروي) في تزايد في سن البلوغ فما فوق. أما لماذا تحدث الجليومة في الدماغ، فهذا لا يزال مسألة تثير الاهتمام إذا علمنا أن الدماغ محميّ نسبياً من البيئة التي تحيط به بواسطة حاجز الدماغ الدَّمي. كما يُعتقد أن خلايا الدماغ تتكاثر بنسبة متدنّية جداً مقارنةً بخلايا الأعضاء الأخرى. ويدور فهمنا الجليومة حول نظرية الخلايا الجذعية السرطانية، والضبط الخلوي الوراثي، والتخلّق المتعاقب لهذه الأورام. وتوجز هذه المقالة مسألة الباثولوجيا Pathology (علم الأمراض) العامة للجليومة، كما تقدم وصفاً لهذا التقدم الحديث في الجليومة.

الباثولوجيا العامة للجليومة

تتكون أورام الجهاز العصبي المركزي Central Nervous System، المعروفة اختصاراً باسم CNS، في معظم الحالات من خلايا تشبه الخلايا الغروية Glial Cells، ومن هنا تسمى جليومة. فعلى سبيل المثال: إن أوراقاً من درجات مختلفة بخلايا تشبه النجوم أطلق عليها أوراق نجمية Asfrocy Tomas هي أكثر الجليومة الشائعة. إن أقلّ هذه الأورام عدوانيةً وشراسةً هي (درجة ١)، وهي أورام نجمية بعمليات ممتدة مع بضعة انقسامات غير مباشرة، وهي تحدث تقليدياً لدى الأطفال. أما الأورام النجمية من الدرجة الثانية، فغالباً تكون لدى البالغين الشباب مع معدل نجاة وامتداد للحياة مدة خمس سنوات بعد تشخيص المرض. وفي البنية النسيجية تتضمن خلايا بنويّات دقيقة وعمليات ليفية. وبالعكس، فإن إصلاح الأورام النجمية (درجة ٣) يبيّن نشاطاً لانقسام خلوي واضح غير منتظم، واستدلالات إكلينيكية (سريرية) أسوأ. إن أكثر الأورام النجمية عدوانيةً وشراسةً هي الدرجة الرابعة من الورم الجرثومي التي تصيب بشكل رئيس كبار السن، وغالباً تستمر الحياة مدة تُقاس بالأشهر فقط. أما الفئات الرئيسة الأخرى للجليومة، فتشمل نقصاً في التفرع الشجري

ورم خلية نجمية (درجة ١) يبيّن خلايا ممتدة وخلايا شَعْرية لولبية، و(درجة ٢) أورام خلوية منتشرة، ونويّة رقيقة مع زوائد نامية ليفية. و(درجة ٣) ورم نجمي مقوّم بالجراحة، مع حدوث تزايد في أشكال متعددة مميزة، ونشاط انقسام الخلية غير المباشر، و(درجة ٤) البيضة الملقحة مع حسائك خادعة من خلايا أورام حول مناطق التنكرز (موت موضعي يحل بالنسيج الحي).

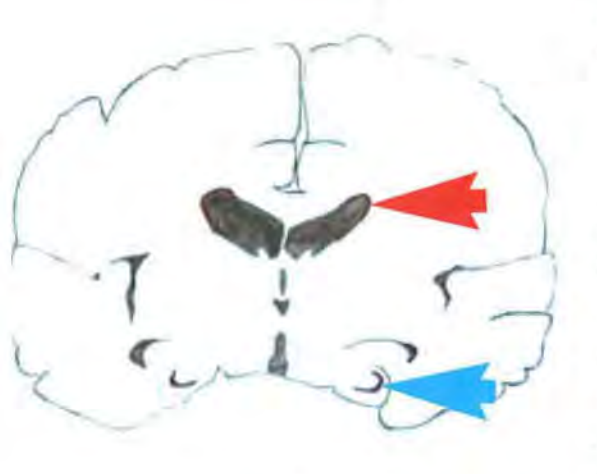


Oligodendrocytes، وبطانة التجاويف المركزية للدماغ، والنخاع الشوكي، وتُظهر تشابهاً في الأنسجة مع أصلها الغروي المفترض.

نظرية الخلايا الجذعية السرطانية

إن أول مرة وُصف فيها سرطان الخلايا الجذعية كان في مجال أمراض الدم الخبيثة في الحالات الحادة لمرض اللوكيميا Leukaemia (ابيضاض الدم). والآن تمّ وصفه في كثير من الأورام الصلبة، بما في ذلك الجليومة. إن الخلايا الجذعية السرطانية تقطن الورم، ويمكن أن تنقسم إلى أعداد لا نهاية لها، ولها القدرة على التخلّق؛ لذلك فإنها تبدي تشابهاً مع الخلايا الجذعية الاعتيادية الموجودة في مجال السرطان. وتلقى الخلايا الجذعية للسرطان اهتماماً عظيماً؛ لأنها قد تمثّل ما يقطن الورم من خلايا تقاوم العقاقير، كما أنها مسؤولة عن نكسة الأورام وعودتها. أما إذا كانت الخلايا الجذعية السرطانية تتطور في الواقع من خلايا جذعية عصبية بشرية موجودة أصلاً، أو تمثّل خلايا اكتسبت ثانيةً حالة الجذع كحصيلة ثانية من تشكّل الورم، فهذا موضوع آخر لا يزال موضع بحث وجدل.

يُعتقد أن الخلايا الجذعية العصبية للإنسان الطبيعي تقع في الدماغ، وبخاصة في منطقة التجاويف الفرعية التي تُبطّن بطين الدماغ الجانبي، وتعمل على تسنين تلفيفة قرن آمون Hippocampus. وتستمر هذه الخلايا الجذعية من مرحلة الشباب إلى مرحلة الشيخوخة، وقد تنقسم بشكل متناسق لتحديد



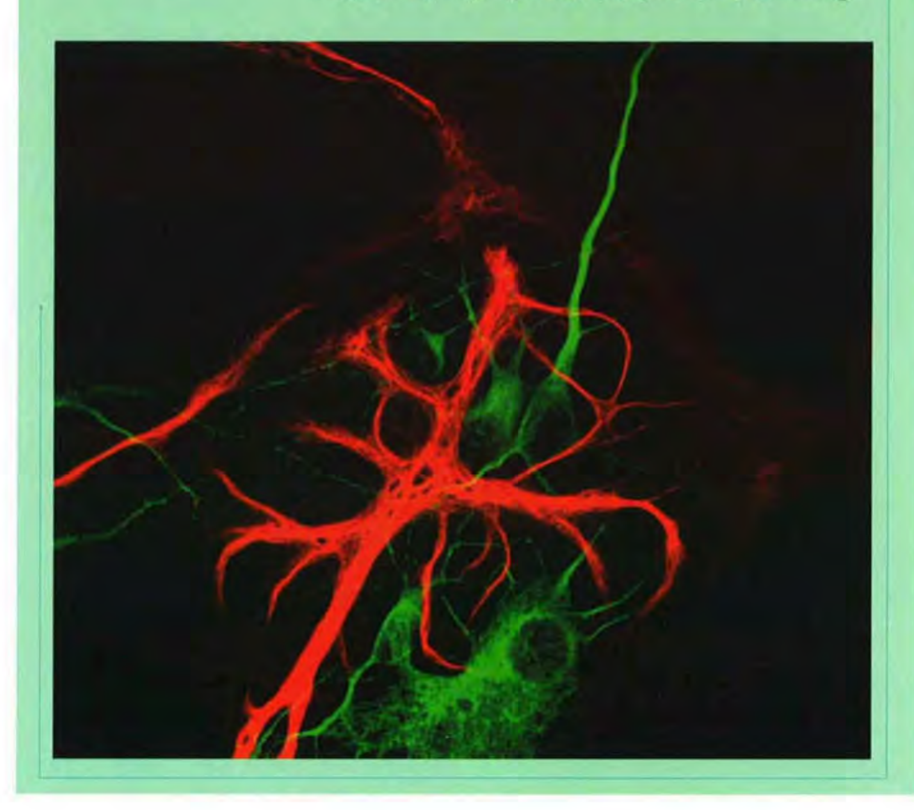
بيئة ملائمة لخلية جذعية عصبية مُفترضة لأحد البالغين، ومنطقة بطانية فرعية (السهم الأحمر) ضمن جدران البطين الجانبي والمنطقة المرغلة (الحبيبية) للوجه المسنّن لقرن آمون (السهم الأزرق)، بينما توضح الخلايا الجذعية السرطانية على شكل زجاجي للخلايا العصبية؛ فالخلية الأصلية أو الخلية التي بدأ بها الورم في جليومة البالغين تبقى غير واضحة

ذاتها، وبشكل غير متناسق لتنتج خلايا عصبية، وخلايا نجمية، وقليلاً من التفرعات الشجرية Oligodendrocytes. إن العزل المباشر للخلايا الجذعية العصبية البشرية من دماغ الجنين البشري باستخدام CD133؛ لتمييز سطح الخلايا برفقة جهاز عدّ الخلايا، أفاد بإنتاج خلايا دماغ الجنين البشري التي تتخلّق وتستمر وتندمج في الدماغ. إن الوظيفة الدقيقة لـCD133، التي تُعرف أيضاً باسم برومينين Prominin، غير واضحة، وقد أشير إليها في الأصل على أنها أداة وسم (تمييز) الخلية الجذعية الدَّمِّية. حديثاً، استخدم فريق ديرك Dirk وآخرون الـCD133 لعزل خلايا أورام

المجلد الثامن، العدد الثاني، رجب - رمضان ١٤٣١هـ / يوليو - سبتمبر ٢٠١٠م

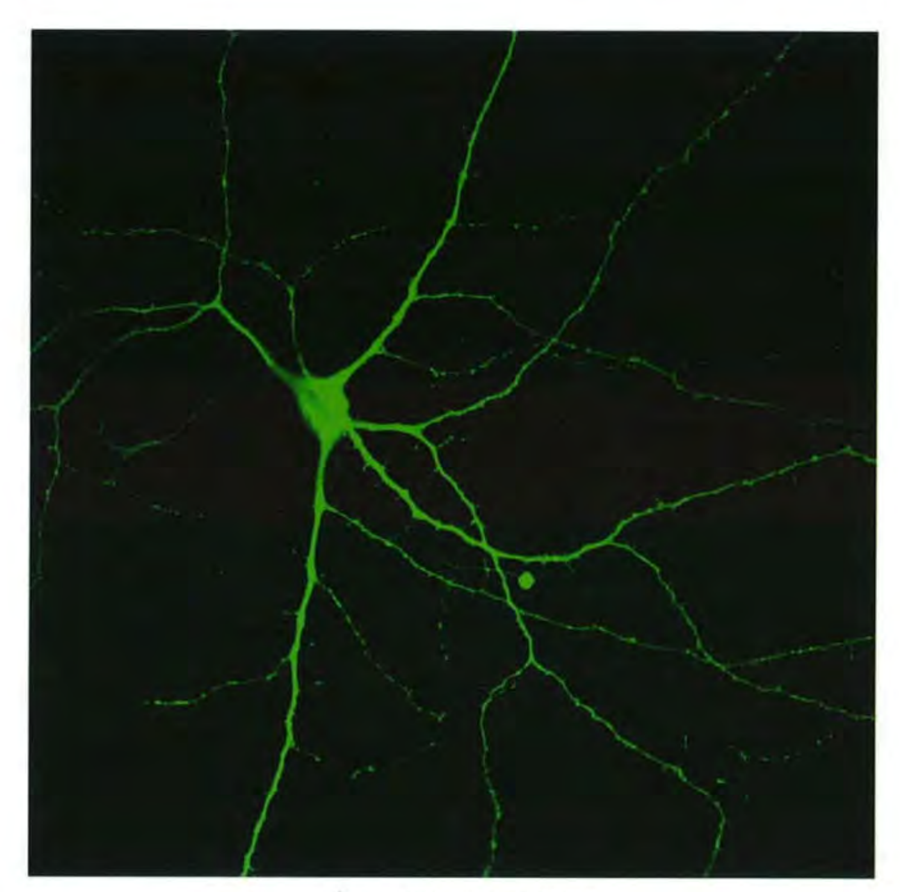
عن المؤلفة كاترينا كيوريان

تأهلت في مستشفيات Guy & St. Thomas، وتدربت على الأمراض العصبية في أدنبرة وكمبردج، وتعمل حالياً استشارية في مستشفى أدينبروك Addenbrook في كمبردج بدوام جزئي. قامت ببحوث في مركز ويلكم ترست Wellcome Trust للبحث في الخلايا الجذعية في كمبردج، وكان اهتمامها الرئيس هو علم الأورام العصبية، مع اهتمامها بشكل خاص بمجال الخلايا الجذعية للجليومة.



جذعية ضمن الخلايا الغروية التي تنقسم إليها البويضة الملقّحة Glioblastoma، القادرة على إنتاج أورام إذا زُرعت في أدمغة الفئران التي تعاني نقص المناعية. أما الدراسة الأكثر حداثةً فتوحي بأن الأمر ليس كذلك دائماً.

والواقع أنه لم تتم الإجابة بعدُ عن سؤال: ألا



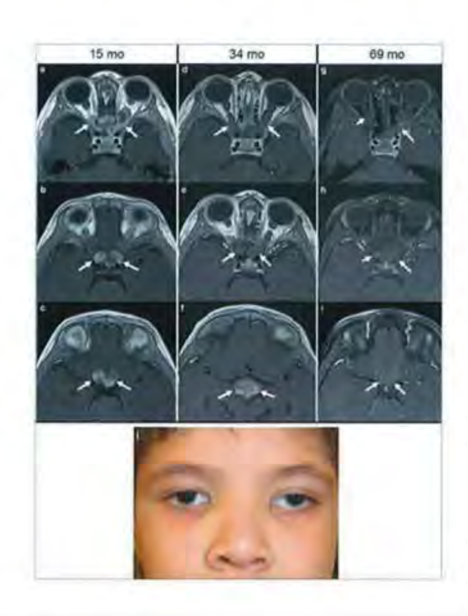
الخلايا الجذعية تختلف باختلاف الورم الأصلي

تُوجد خلايا جذعية سرطانية لجليومة شاملة، أم أن هناك أنماطاً فرعية من الجليومة تحتوي على خلايا جذعية مختلفة؟. ويوحي العمل الذي قامت به مجموعة جلبرتسون Gilbertson Group بأن الخلية الجذعية قد تختلف وفقاً لطبيعة الورم الأصلي. وقد أوضح جلبرتسون أن أنواعاً فرعية من نمط مختلف من الورم الغروي (بطينات الدماغ) قد تنشأ من الغراء الشعاعي في أمكنة مختلفة، وفي مراحل مختلفة من التطوير في الجهاز العصبي. ومن الممكن أن يمثّل الغراء الشعاعي الخلية الجذعية لبطينات الدماغ. وتجسّد هذه الخلايا الـ CD 133 والـRc2 الموجودة على الغراء الشعاعي والخلايا الجذعية العصبية

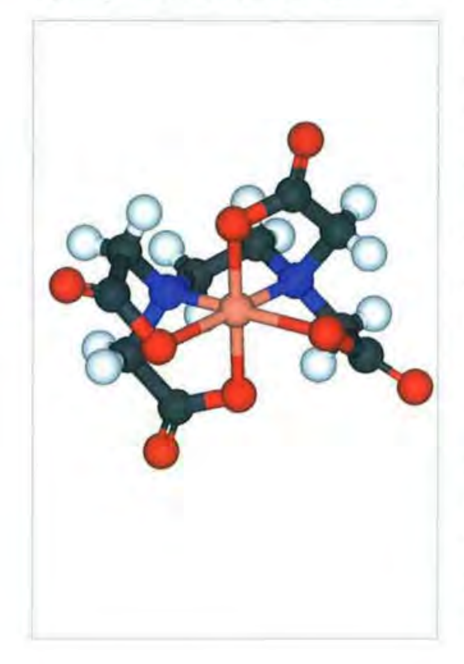
البشرية. ويبدو أن الخلايا الجذعية للجليومة تعتمد على بنيتها المجهرية الدقيقة من أجل الحفاظ على خصائص الخلية الجذعية. وهناك دليل يوحي بأن الخلايا المبطنة للأوعية الدموية تتفاعل وتفرز عوامل في الطبقة التي تحافظ على الخلايا في حالة شبه جذعية. إن زيادة عدد الخلايا المُبطّنة للأوعية الدموية تزيد عدد ما يقطن في الخلايا التي تتجدّد تلقائياً وخصائص تكوينها الورمي. لذلك، فإنه من الممكن أن تنجو وتستمر الخلايا الشبيهة بالجذعية ضمن بيئة ملائمة للأوعية الدموية.

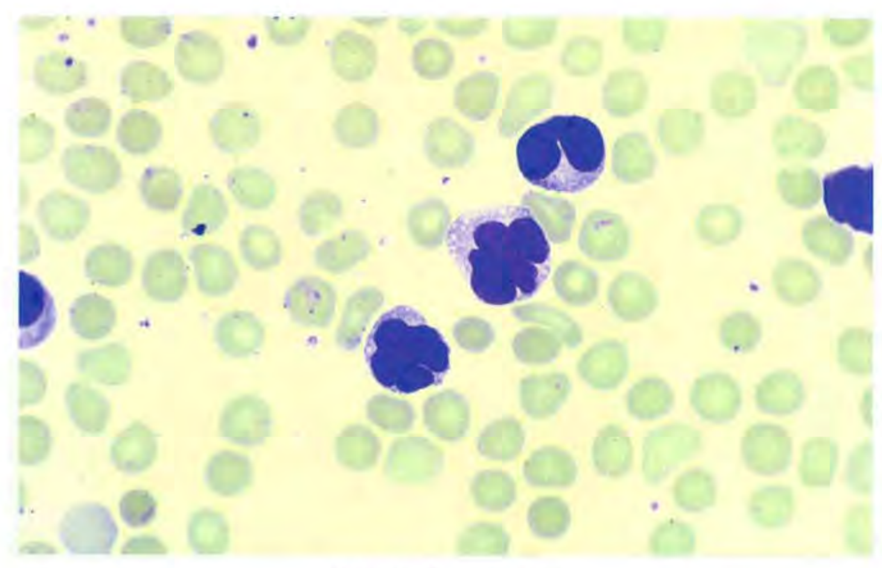
لقد أوضح عمل مثير حديثاً أنه في الطبقة الصلبة Vitro يمكن أن نجعل أنماطاً معينة من الجليومة تبدأ بإنشاء خلايا جذعية تتخلق وتتحوّل إلى خلايا من النمط العصبي، مستخدمةً مسلك معالجة بروتين تشكيل العظم Bone Morphogenic، المعروف اختصاراً باسم (BMP)، المعنيّ بتخليق الخلايا الجذعية الجينية للخلايا الجذعية العصبية البشرية. وتوضح هذه الدراسة زمرة من مجموعة فرعية من الخلايا الغروية الكثيرة التي تنتج من انقسام البويضة الملقّحة Glioblastoma، التي تنتج من المركب الكابح المتعدد الأمشاط والمتوسط لتخفيف حفز التخلّق المتعاقب لـBmpribJ، المشابه للخلايا الجذعية العصبية لدى الجنين في بداياته الأولى.

ومع أن ذلك يُعدّ ابتعاداً جذرياً من العلاج التقليدي باستخدام الجراحة، والعلاج الكيماوي والإشعاعي، فإن القدرة على التحكم في خلايا الجليومة عن طريق إجبارها بأن تمرّ ببرنامج تخلّق يمثّل تقدماً مفاهيمياً رئيساً في هذا المجال.



توجه التحكم في خلايا الجليومة ليكون بديلاً العلاج التقليدي





تقدم طبي واضح في فكّ طلاسم الخلايا

تكوّن خلايا الجليومة وتخلّقها

إن أكبر تقدّم رئيس في فهمنا الخلايا الناتجة من انقسام البويضة الملقّحة تم إنجازه عن طريق المشروع الدليلي لخريطة الجينوم السرطاني Cancer Genom، المعروف اختصاراً باسم (TCGA). ويرمي ذلك إلى تقويم قيمة تحليل متعدّد الأبعاد على مستوى كبير للسمات الجزيئية في السرطان البشري، وتوفير البيانات بسرعة لفريق البحث. وقد كشف فريق البحث حديثاً عن التحليلات التكاملية لعدد نسخ الحمض النووي DNA، وقدرة الجين (المورّث) على تعديل الكائن الحي، والاضطراب الميثانولي في عدد ٢٠٦ خلايا انقسمت إليها بويضة ملقّحة. لقد درس الباحثون التغيّرات والتعديلات في مسلك الـRTK/RAS/PIK، وفي مسالك الـP53، والـRB، المعنيّة بالتحكم في دورة الخلية. إن إشارة الـRTK/RAS/PIK قد تغيّرت بما نسبته ٨٨٪، وإشارة الـP53 بما نسبته ٨٧٪، وإشارة الـRB بما نسبته ٧٨٪ من الحالات. ويبدو أن هذه الدراسة تُجزّئ القاعدة التقليدية، حتى إن الجليومة الأولية والثانوية ينشأان بمسالك جينية مقيدة مختلفة. إنها تضمن لاعبين مختلفين في نشوء المرض في خلايا انقسام البويضة الملقّحة، بما في ذلك الـ ERBB2 وNf1 وPIK3R1، التي تُعدّ مكونات مختلفة لنمو العامل والمسالك التي تتحكم في دورة الخلية. كما ناقشت هذه الدراسة أيضاً وضع المثلنة Methylation (الإشباع بالميثانول لـMGMT، وهو بروتين تجديدي يزيل من

الحمض النووي DNA مجموعة الألكيل Alkyl، التي تحدث تحولات طارئة في الصبغيات/ الكروموسومات). وقد تمّ تضمين ذلك في مقاومة العقاقير؛ لأنه يقّلل سُمّية الخلايا لعوامل الألكيليشن Alkylation (عملية إدخال صور أو أكثر إلى مركب، سواء بالاستبدال أو الإضافة)؛ مثل: التيموزولوميد Temozolomide، وهو عامل ألكيلي يستخدم لمعالجة خلايا انقسام البويضات الغروية الملقّحة. إن المرضى الذين يتمّ تشخيصهم بإصابة الخلايا الغروية الناتجة من انقسام البويضة الملقّحة بمثلنة الـMGMT يستجيبون بشكل جيد عندما تتم معالجتهم بالتيموزولوميد، وقد تبيّن أن نتائج فحص الحامض النووي بالألكيل في دورات إصلاح المزاوجة التي لا جدوى منها تؤدي إلى موت الخلية.

وتبيّن الدراسة أن الخلايا الغروية لانقسام البويضة الملقّحة المُعالَجة كانت تحت ضغط انتقائي قويّ لكي تفقد وظيفة إصلاح المزاوجة غير الملائمة، مفيدةً أن مثل هؤلاء المرضى قد يطوّرون في آخر الأمر مقاومةً



المراجع

1- Hess KR.Boglio KR. Bondy ML.Adult glioma incidence trends in the United States. Cancer 1997- 2000: 101(10): 2293-3.

2- Kleihues P. Cavenee WK. WHO Classification of Tumours of the Nervous System 2007.

3- Bonnet D and Dick je. Human acute myeloid leukaemia is organized as a hierarchy that originates from a primitive hematopoetic stem cell. Nat Med 1997: 3: 730-7.

4- Stiles CD. Rowitch DH. Glioma stem Cells: A Midterm Exam. Neuron 2008.58: 832.46.

5- Reya T. Morrison sj. Clarke mf and Weissman il. Stem cells, cancer, and cancer stem cells. Nature 2001; 414: 105-11.

6- Tan BT.Park Cy. Ailles LE.Weissman il. The cancer stem cell hypothesis: a work in progress. Lab invest 2006; 86: 1203-70.

7- Mckay.R.Stem cells in the central nervous system. Science 1997:276:66-71.

8- Pollard SM. Conti L. Sun y. Goffredo D. Smith A. Adherent neural stem (NS) cells

المجلد الثامن العدد الثاني رجب-رمضان ١٤٣١هـ/ يوليو-سبتمبر ٢٠١٠م

للعلاج. ويقترح الباحثون الجمع بين عوامل ألكيلية مع عامل مصمّم لاستهداف خلايا ناقصة وضعيفة تجاه إصلاح المزاوجة، بوصفه علاجاً وخطّ دفاع أول، يمكن أن يعمل على تقليل ظهور مقاومة العقاقير.

هناك تقدم حديث في الجليومة التي كان يُعتقد بطريقة تقليدية أنها تفتقر إلى الأشياء غير السوية في مجموع خصائص نواة الخلية. إن مثل هذه الأشياء غير السوية الجينية قد تكون أحداثاً مفتاحية في تطوّر هذه الأورام.

الخاتمة

تتنبّأ نظرية الخلايا الجذعية السرطانية بأن جميع خلايا الأورام هي خلايا غير متساوية، قد تمتلك القدرة على التحكم في خلايا الجليومة عن طريق إجبارها على التخلّق. وهذا يمثّل تقدّماً مفاهيمياً رئيساً في هذا لمجال، ولكنه لا يزال موضع بحث وجدل. إن النظرة المتبصّرة الجديدة في علم الوراثة وعلم التخلّق المتعاقب للجليومة يبشّر بالأمل في توجيه حقبة جديدة من الجمع بين العلاجات الجزيئية لمعالجة المريض.

from fetal and adult forebrain. Cereb Cortex 2006:16:112-20.

9- Uchida N. Buck DW. He D. et al Direct isolation of human central nervous system stem cells. PNAS 2006:14720-5.

10- Ignatova TN. Kukelov VG. Laywell ED et al. Human cortical glial tumors contain neural stem - like cells expressing astroglial and neuronal markers in vitro Clia 2002:39:193-206.

11- Calli R. Binda E. Orfanlli U. et al Isolation and character ization of tumorigenic stem -like neural percursors from human glioblastoma. Canaer Res 2004:64:7011-21.

12- Hemmati HD. Nakano I. Lazareff ja et al. Cancerous stem cells can arise from paediatric brain tumor. Proc. Natl Acad Sci. USA 2003:100:15178-83.

13- Singh SK. Clarke ID. Teraski M. et al. Identification of a cancer stem cell in human brain tumor. Cancer Research 2003:63:5821-8.

14- Joo KM. Kim Sy. jin X. et al. Clinical and biological implication of CD. 133- positive and CD. 133- negative cells in glioblastomas. Lab invest 2008:88:808-15.

15- Taylor MD. Poppleton H. fuller C et al Radial glia cells are candidate stem cells of ependymoma. Cancer Cell 2005:8:323-25.

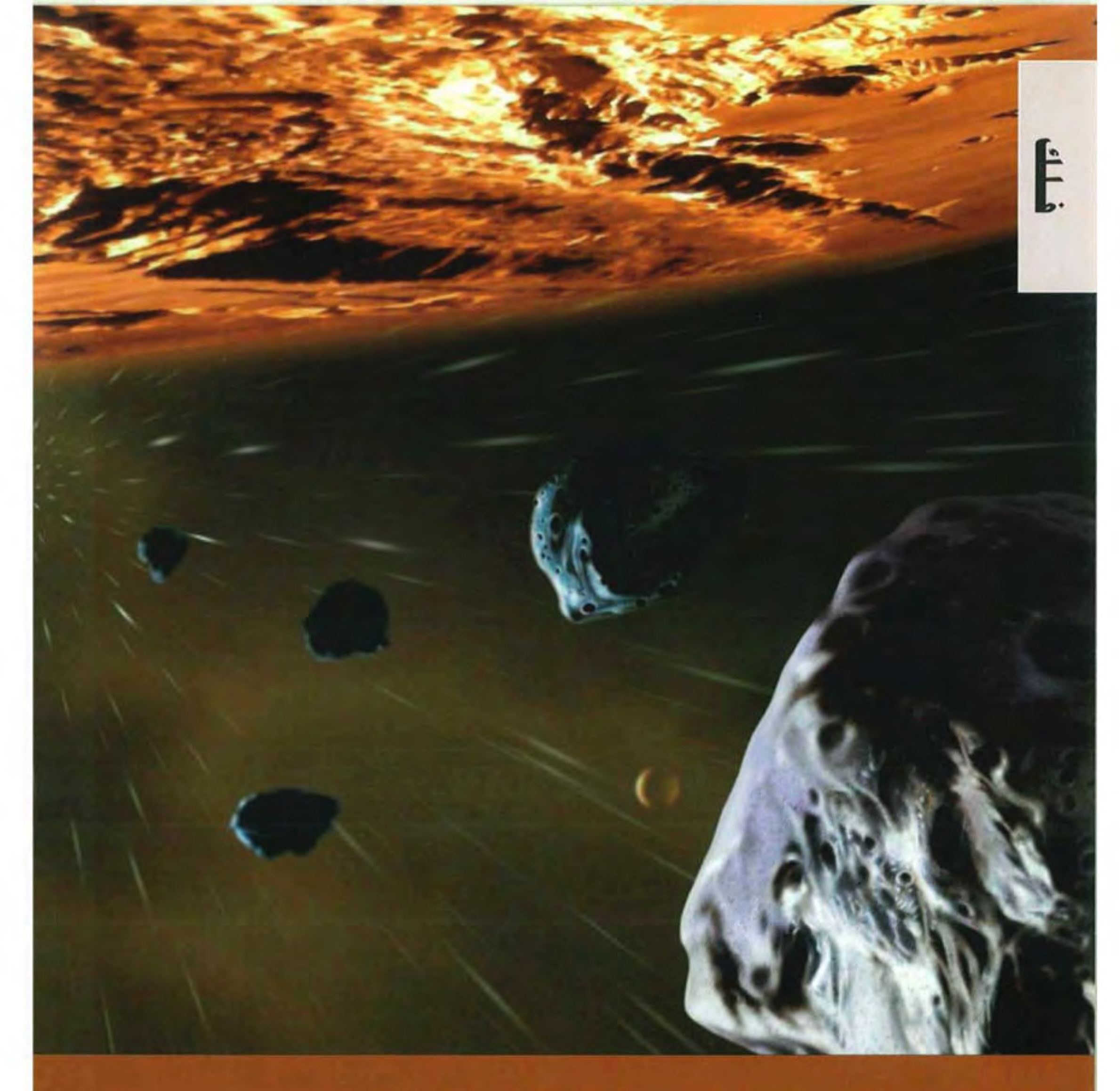
16- Gilberston R. Rich Making a tumour's bed: gliobastoma stem cells the vascular niche. nat Rev Cancer. 2007 Oct: 7(10) 733-6.

17- Nakano I. Saigusa K. and Kornblum HI. BMPing off Clioma Stem cells. Cancar Cell 2008:13 (1) 3-4.

18- Caner Genome Atlas Research Network Comprehensive genomic characrtization defines human glioblastoma genes and core pathways. Nature 2008:455(7216)1061-8.

19- Jones DTW. Kocialkowski S. Liu L et al. Tandem duplication producing a novel oncogenic BRAF fusion gene defines the majority of pilocytic asrtocytomas. 2008:Caner Res /*;* In press.

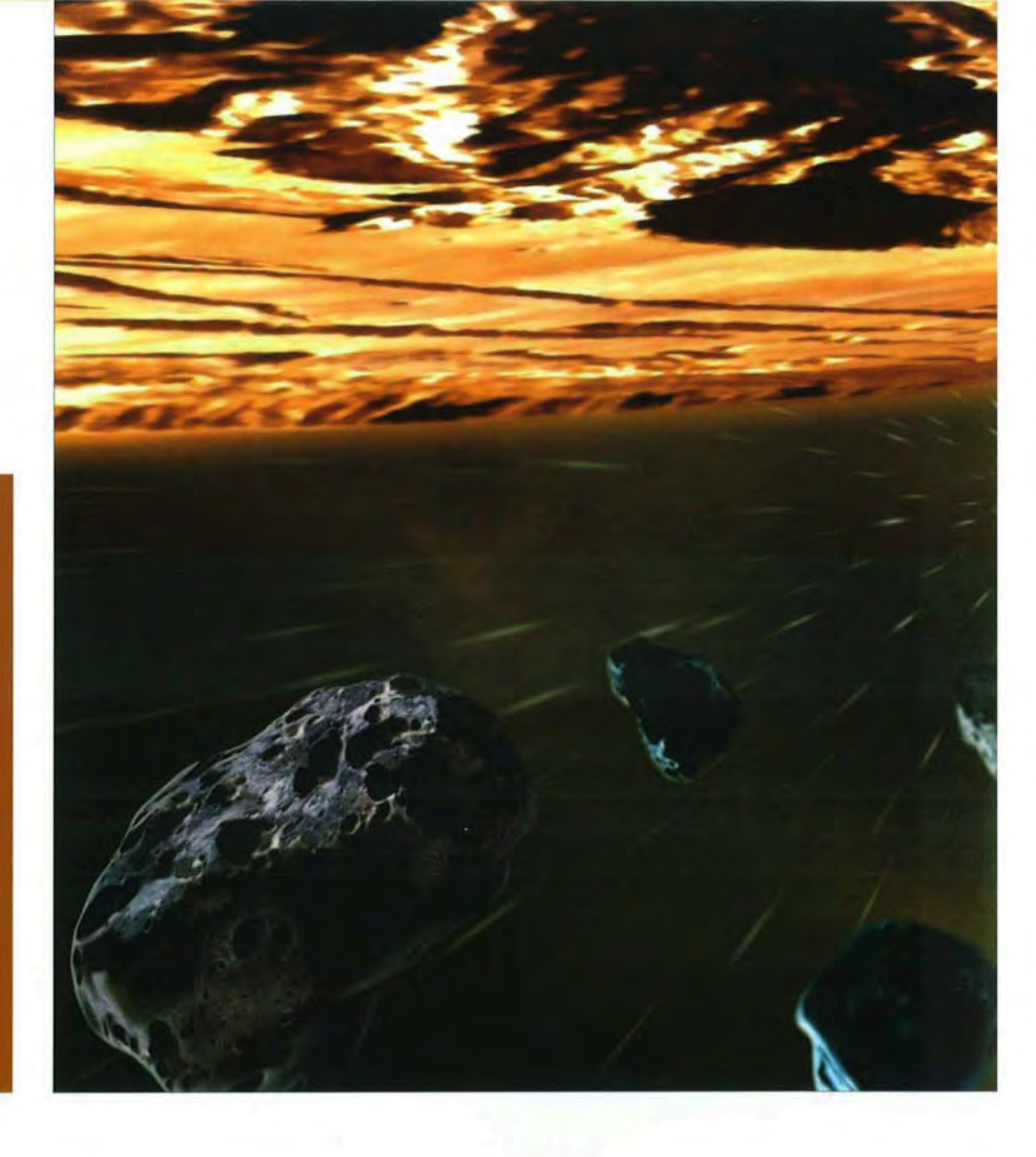
20- Kurian KM. jones DTW. Marsden F et al. Genome wide analysis of subependymomas shows underlying chromosomes mal copy number involving chromosomes 6.7.8 and 14 in a propotion of cases. Brain pathol 2008:469-73.



هل نعيش داخل ثقب أسود؟

هاني محمد الضّليع

ماجستير علم فلك، راصد فلكي، وعضو الجمعية الفلكية الأردنية، وعضو الاتحاد العربي لعلوم الفضاء والفلك، وعضو الهيئة العالمية للإعجاز العلمي في القرآن والسنة



لا يزال الكون العظيم مملوءاً بالألغاز التي لم يتوصل العلم الحديث حتى الآن إلى إجابات عن أكثرها. ومن بين هذه الألغاز التي وضعها الله في كونه وسماواته ما يُعرف بنظرية الانفجار الأعظم The Big Bang Theory. فكثير منا قد سمع بهذه النظرية، لكنّ كثيرين لا يزالون يتصوّرون أنها النظرية الأصح الموجودة حتى الآن؛ فهي تنصّ على أن الكون بما فيه من زمان ومكان ومادة وطاقة قد بدأ من العدم من نقطة واحدة في إثر انفجار عظيم حدث قبل ١٣.٧ مليار سنة، ثم أخذت المادة مع مرور الزمن في التمدّد إلى الخارج، حتى أصبح الكون بمجراته ونجومه المترامية هنا وهناك على هذا الشكل الذي نراه الآن.

لكن النظرية لم تُجب عن كيفية حدوث هذا الانفجار بالضبط، ولا عن سبب حدوثه في هذا الوقت بالتحديد، إنما تخبرنا بأنه بدأ فحسب. ولا نجد هنا قولاً يصدق هذه العبارة إلا قول الله تعالى: ﴿مَا أَشْهَدتُّهُمْ خَلْقَ السَّمَاوَاتِ وَالأَرْضِ وَلَا خَلْقَ أَنفُسِهِمْ وَمَا كُنتُ مُتَّخِذَ الْمُضِلِّينَ عَضُدًا﴾ (الكهف: ٥١).

وتقول النظرية: إن النقطة المادية الأولى قد توسّعت بعد الانفجار، وأخذت درجة حرارتها الهائلة في إثر ذلك التوسع في الانخفاض طبقاً لقوانين الفيزياء، حتى أصبح من الممكن للمادة أن تتشكّل على شكل سدم ومجرات ونجوم وأنظمة كوكبية.

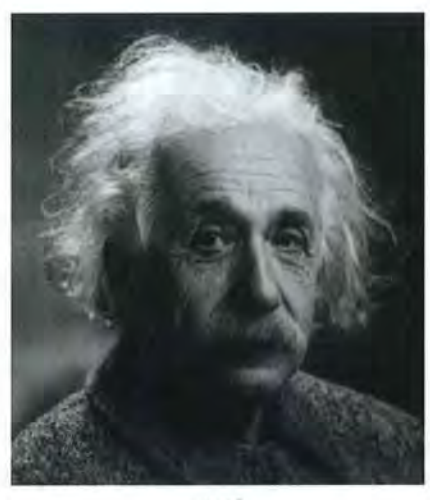
لكن، مع تقدم العلوم، وتطور الفيزياء، وازدياد الاكتشافات؛ لم تعد نظرية الانفجار الأعظم هي النظرية الحقيقية السائدة التي تفسّر بداية الكون، إنما جرى عليها بعض التعديلات فيما بعد. فما إيجابيات هذه النظرية؟ وما سلبياتها؟

مشاهدات النظرية ودعائمها

- نسبة الهيدروجين إلى الهيليوم: إن نظرية الانفجار الأعظم تفسّر لنا الوفرة الطبيعية للعناصر في الطبيعة من حيث كون الهيدروجين أخفها، واليورانيوم أثقلها. فهذه العناصر متوافرة في السدم الكونية بنسب معينة، وهي نسب محسوبة بدقة. وقد كان السؤال: لماذا يتوافر الهيدروجين في الكون بنسبة ٧٥٪ تقريباً، والهيليوم بنسبة ٢٤٪، وباقي العناصر بنسبة ١٪ فقط؟ أجابت نظرية الانفجار الأعظم عن هذا السؤال من خلال سيناريو علمي استخدمت فيه الجسيمات الأولية، وقوانين الديناميكا الحرارية، وقانون آينشتاين المعروف الذي يربط بين الكتلة والطاقة (الطاقة = الكتلة • مربع سرعة الضوء). وبالفعل جاءت نسب الهيدروجين والهيليوم مضبوطة حسابياً. وعندما تمّت مقارنتها بالأرصاد العملية لأطياف كلّ من النجوم والسدم والمجرات جاءت نتائج تراكيب هذه الأجرام والعناصر المكونة لها مطابقة تماماً. وبشكل عام، فقد استطاعت نظرية الانفجار العظيم تفسير نسب وجود العناصر الخفيفة؛ مثل: الهيدروجين، والهيليوم، والليثيوم، لكنها لم تستطع تفسير نسب العناصر الثقيلة بدقة. وقد عُرف فيما بعد أن العناصر الثقيلة تتولّد في بواطن النجوم العملاقة، ولهذا نجد بعض الكتابات الغربية تقول: إننا أبناء النجوم؛ لأن



مع تقدم العلوم تراجعت نظرية الانفجار الأعظم



أينشتاين

المادة الموجودة في أجسامنا من كربون وفسفور ونيتروجين وغيرها لم تُصنع إلا داخل النجوم





التي جاءت كمرحلة متأخرة من الكون.

- الخلفية الإشعاعية: تنبأت النظرية بأن الكون الحالي بما فيه من مجرات وسدم ونجوم تسبح جميعاً في حمام من الإشعاعات الميكروية تكافئ درجة حرارة مقدارها (- ٢٧٠) درجة مئوية، أو ما يعادل ثلاث درجات كلفن، دُعيت بالخلفية الكونية الإشعاعية، وقد تم حساب ذلك عام ١٩٤٩م. وعدّه الفلكيون آنذاك من السخافات وأمور الخيال. إلا أنه في عام ١٩٦٥م قام مهندسان أمريكيان يعملان مع شركة الهواتف الأمريكية Bell في مسح جوّي للأمواج الكهرومغناطيسية التي تشوش على الاتصالات، هما: بنزياس، وويلسون، باكتشاف صوت غريب يتمّ التقاطه بواسطة تلسكوب راديوي على شكل بوق بصورة مستمرة، وبشكل ثابت ومستقر، ويأتي من جميع الاتجاهات. في البداية ظنّ المهندسان أن هذه الموجات تأتي من مركز المجرة، لكنهم عندما داروا بعكس الاتجاه حصلوا على النتائج نفسها، عندها اتصلا بالفلكيين، وعلموا منهم أنهم - أي: الفلكيين - يبحثون عن ذلك منذ سنين، وأن ثمة مشروعاً يكلّف مئة مليون دولار تقريباً لاكتشاف هذه الخلفية التي حسب المهندسان طولها الموجي بـ ٧،٣ سنتيمترات، بما يعادل درجة حرارة مقدارها ثلاث درجات كلفن، وحصلا بسببها على جائزة نوبل عام ١٩٦٨م.

- تمدّد الكون: تستند نظرية الانفجار الأعظم أيضاً إلى أن الكون في حالة تمدّد منذ بدايته، وهذا الأمر أثبته إدوين هابل في أثناء قيامه برصد المجرات ودراستها في عشرينيات القرن العشرين عندما وجد أن أطياف كل المجرات التي يرصدها



الزمان والمكان مظهران فقط من مظاهر الكون

منزاحة نحو الأحمر؛ مما يشير إلى أنها جميعاً تبتعد منا؛ أي أن الكون يتمدّد، وهو التفسير العلمي الأكثر قبولاً لقول الله تعالى: ﴿وَالسَّمَاء بَنَيْنَاهَا بِأَيْدٍ وَإِنَّا لَمُوسِعُونَ﴾ (الذاريات: ٤٧).

مخالفات النظرية ومآخذها

حتى نفهم المآخذ التي أُخذت على نظرية الانفجار الأعظم علينا أن نفهم أصولها، ومن أين جاءت؟. فالنظرية لم تُولد مصادفةً، إنما جاءت أساساً من معادلات آينشتاين في نظريته النسبية العامة التي نشرها عام ١٩١٦م؛ ففيها قدّم آينشتاين صورة موجزة للكون يقول فيها: إن المادة والهندسة وجهان للعملة نفسها؛ فالمادة تفضي إلى الهندسة، والهندسة ما هي إلا محتوى مادي. ومن هنا انتهت النظرية المادية التي تدّعي أن الكون قائم على المادة الصرفة فقط. وكذلك فإن القول بأن الكون قائم على كيان روحي فقط هو قول غير صحيح أيضاً؛ لأن الإنسان لا يستطيع القيام بواجباته من دون مادة.

نماذج الكون الثلاثة

إن الزمان والمكان ليسا إلا مظهرين من مظاهر هذا الكون؛ لذلك نسأل: ماذا كان قبل الانفجار الأعظم؟ الجواب: لم يكن شيء؛ لأنه لم يكن هناك كون، ولم يكن هناك زمان ولا مكان. وبذلك، فإن هذا السؤال هو سؤال لا معنى له؛ فغير الله لم يكن شيء. فإذا كان الكون الحالي متمدداً كما يبدو لنا فهل سيستمر كذلك إلى الأبد؟.

طرح العلماء هذا السؤال، ووضعوا ثلاثة نماذج للإجابة عنه؛ اعتماداً على كثافة المادة والطاقة الموجودتين في الكون مقارنةً بحجم الكون الحالي، واعتمدوا ما يُدعى بالكثافة الحرجة لذلك، وهي

خصائص الثقب الأسود

سُمِّي الثقب الأسود بهذا الاسم لأنه قادر على ابتلاع كل شيء يقترب منه إلى غير رجعة، حتى الضوء ذو السرعة الهائلة لا يستطيع الهرب منه، وإذا لم يخرج ضوء من جسم فإن هذا الجسم يكون بلا شك أسود.

وللثقب الأسود قطر يُدعى أفق الحدث، وهو الحاجز بين الكون المعروف واللامعروف الذي يحيط بالثقب الأسود، ويعتمد قطره على كتلة الثقب الأسود، وهو المكان الذي تبعث منه المادة الساقطة داخل الثقب الأسود آخر نداءات الاستغاثة، تبعثها على شكل أشعة سينية، لكنها ما إن تصلنا حتى تكون المادة قد أصبحت جزءاً من الثقب الأسود إلى غير علم بها بعد ذلك.

ويملك الثقب الأسود الكتلة والجاذبية نفسيهما اللتين كانتا لديه قبل انهياره. وهذا الأمر يعني أن الشمس لو تحوّلت إلى ثقب أسود فلن يغيّر ذلك من نظامنا الشمسي شيئاً؛ لأن الكواكب ستستمر في الدوران حول الشمس كما لو كانت موجودة، لكنها بلا نور.

كثافة المادة والطاقة الكافيتين والمناسبتين لحجم الكون الحالي واللازمتين لثباته.

فالنموذج الأول يفضي بنا إلى كون يبدأ متسارعاً بالتمدد، ويستمر كذلك إلى الأبد؛ لأن كثافة المادة الموجودة في الكون الحالي هي أقلّ من الكثافة الحرجة، وفي هذه الحالة يكون الكون متحدّباً بتحدّب سالب أو ما يُدعى بالكون المفتوح. أما النموذج الثاني، فيفترض أن كثافة المادة في الكون مساوية للكتلة الحرجة، وهذا يعني أن الكون يبدأ متسارعاً ثم لا يلبث أن يأخذ بعد ذلك في التباطؤ، ثم تستقرّ سرعته من دون زيادة أو نقصان، وهو ما يُدعى بالكون المنبسط. والنموذج الثالث تكون فيه كثافة الكون أكبر من الكثافة الحرجة، فيقف عن التمدد بعد حين من الزمن ليعود وينكمش إلى الوراء، ولتجتمع المادة فيه في نقطة واحدة كما كانت من قبل كانكماش أعظم، وهو ما يُدعى بالكون المغلق ذي التحدب الموجب، وهو ما يبدو للوهلة الأولى مطابقاً لقول الله عزّ وجلّ: ﴿يَوْمَ نَطْوِي السَّمَاء كَطَيِّ السِّجِلِّ لِلْكُتُبِ كَمَا بَدَأْنَا أَوَّلَ خَلْقٍ نُّعِيدُهُ وَعْدًا عَلَيْنَا إِنَّا كُنَّا فَاعِلِينَ﴾ (الأنبياء: ١٠٤).

وقد لا يكون هذا التفسير صحيحاً كذلك؛ فمع أيّ النماذج يتّفق القرآن إذاً؟ إن من الظاهر أن القرآن لا يتفق مع أيّ نموذج منها حتى الآن، ولن يستطيع العلماء الجزم بصحة نموذج على حساب نموذج آخر قبل جمع كمية وافرة من المعلومات الخاصة بمادة الكون المظلمة، خصوصاً أن الأرصاد الكونية تشير إلى أن كثافة الكون الحالية تبلغ ٧×١٠^{-٣٠}، وهذا يعني أن الكون فارغ تماماً. فمعدل كثافة الكون هي ١٠ ذرات هيدروجين في المتر المكعب الواحد، في حين أن كل ما نراه من الكون يعادل عُشر هذه القيمة. فلو نظرنا بتلسكوباتنا إلى كل المادة المجرية والسديمية الموجودة في الكون، وجمعنا

المجلد الثامن، العدد الثاني، رجب - رمضان ١٤٣١هـ، يوليو - سبتمبر ٢٠١٠م

كتلتها، ثم قسمناها على حجم الكون المرئي لأعطتنا ذرة هيدروجين واحدة في المتر المكعب، وهذا الأمر يُعرف بكثافة المادة المرئية، وهي قيمة تشير إلى أن الكون مفتوح؛ لأنها أقلّ بكثير من قيمة الكثافة الحرجة. لكن أرصاداً أخرى تشير إلى أن الكون لا يتسارع، وأن النموذج القائل بوجود ذرة واحدة لكل متر مكعب غير موجود في الحقيقة.

الثقوب السوداء

تعدّ الثقوب السوداء أحد أكبر ألغاز الفيزياء الفلكية منذ أن تحدث عنها الألماني آينشتاين في نظريته النسبية العامة عام ١٩١٦م، التي أشار فيها إلى أن الضوء المارّ بالقرب من كتلة كونية كبيرة سيعاني انحناءً في مساره. وقد تأكّد قوله هذا في عام ١٩١٩م عندما تم رصد النجوم الواقعة خلف الشمس في أثناء كسوفها الكلي، ثم



الثقوب السوداء أحد أكبر ألغاز الفيزياء

مقارنتها بمواقعها بعد ستة أشهر؛ ليظهر أن ثمة انحناءً حقيقياً في مسارها قد حصل.

وما إن تمّ اكتشاف أول هذه الثقوب في عام ١٩٦٥م باستقبال كميات كبيرة من الأشعة السينية قادمة من ناحية النجم Cygnus X1 في كوكبة الدجاجة - إحدى المجموعات النجمية السماوية - حتى أخذت جهود العلماء تتركز في البحث عن مثل هذه الأجرام، فما الثقوب السوداء؟.

الثقوب السوداء هي أحد أشكال نهاية حياة النجوم؛ فبعد انتهاء الوقود الهيدروجيني الذي يعدّ طاقة النجوم الرئيسة، وتحوّله إلى هيليوم، ثم إلى عناصر أخرى؛ فإنها تموت جميعاً على شكل انفجار مدوٍّ يُدعى السوبر نوفا، أو المستعرات العظمى. وبسبب اختلاف كتل النجوم مقارنةً بكتلة الشمس فإن نهاية النجم تكون على أحد ثلاثة أشكال، هي: القزم الأبيض، أو النجم النيوتروني، أو الثقب الأسود. فالقزم الأبيض ينتج من نجوم مثل كتلة شمسنا أو أقلّ منها (ستنتهي شمسنا على شكل قزم أبيض، ولكن بعد خمسة مليارات سنة)، والنجم النيوتروني ينتج من نجوم أكبر من كتلة شمسنا بثلاث مرات فقط، ثم إذا فاقت كتلة النجم المنهار على نفسه تلك القيمة فإنه يتحول إلى ثقب أسود.



عمالقة في مراكز المجرات

ببدء دراسة المجرات في النصف الأول من القرن العشرين تم اكتشاف أن المجرات تدور حول نفسها، ثم لوحظ بعد ذلك أن دوران المجرات يوحي بأن هذه المجرات مثقلة بمادة غير مرئية؛ فقد أشار عدد من الأرصاد الحديثة، خصوصاً في تسعينيات القرن الماضي، إلى وجود حركات غريبة بالقرب من مراكز كثير من المجرات؛ فقد لوحظت المادة تدور بسرعات كبيرة أعلى مما تشير إليه الحسابات المفروضة لسرعات دورانها هناك. وقد عزا العلماء تلك السرعات العالية إلى وجود مادة خفيّة مركّزة في مراكز المجرات هي المسؤولة عن ذلك، وتمّ مؤخراً اكتشاف أنها ثقوب سوداء مركزية عملاقة. فعلى سبيل المثال لا الحصر، الثقب الأسود العملاق الذي اكتُشف في مركز مجرّتنا درب التبانة تبلغ كتلته ٢,٦ مليوني كتلة شمسية، لكنه مع ذلك لا يحتلّ حيزاً كبيراً في المجرة؛ فقطره يعادل قطر مجموعتنا الشمسية تقريباً؛ أي: نحو ١٢ ساعة ضوئية فقط، وهذه المسافة التي يقطعها الضوء في ١٢ ساعة بسرعته الكبيرة المعروفة، التي تعادل ٣٠٠ ألف كيلومتر في الثانية الواحدة، ليست شيئاً يُذكر إذا قُورنت





بقطر مجرّتنا درب التبانة الذي يلزم الضوء حتى يقطعه ١٠٠ ألف سنة. وقد تم حتى نهاية عام ٢٠٠٧م اكتشاف أكثر من ألف ثقب أسود عملاق في مراكز المجرات، إضافةً إلى العشرات من الثقوب السوداء النجمية (التي كانت نجوماً ثم ماتت)، ولا تزال الاكتشافات تتوالى في هذا الشأن. وهذا الأمر يعني أن وجود مادة خفية في الكون يمكن أن يرفع من نسبة كثافة المادة إلى حدّ الكثافة الحرجة، أو ربما يتعداها، وهو ما سيجعل العلماء ينظرون إلى نهاية الكون بطريقة مختلفة عما تعطيهم إيّاه حساباتهم الرياضية. وقد تمّ مؤخراً اكتشاف كتلة أحد الجسيمات الكونية التي كانت تعدّ لغزاً من الألغاز، وهو جسيم النيوترينو الذي ينشأ عن التفاعلات النووية، ويمثّل ما توقعه العلماء نسبة لا بأس بها من كتلة المادة المرئية في الكون؛ فقد أشارت الحسابات إلى أن مجموع كتلة جسيمات النيوترينو تعادل ٠,٣٪ من كتلة الكون، وهي نسبة غير كافية لجعل كثافة مادة الكون المعروفة تساوي الكثافة الحرجة أو تتعداها.

الخلفية الإشعاعية والنموذج الكوني المقترح

السؤال الآن: كيف تنبّأت نظرية الانفجار الأعظم بوجود الخلفية الإشعاعية الميكروية؟

في البداية كان الكون حساءً من الجسيمات المادية بدرجة حرارة عالية تفوق الخيال، وتبلغ نحو $١٠^{٣٢}$ درجات كلفن، وكانت البروتونات وضديداتها تُولد وتفنى، وكذلك الحال مع الإلكترونات وضديداتها البوزترونات. ثم بعد أن توسّع الكون، وانخفضت حرارته، انتهت وظيفة هذه الجسيمات؛ فلم تعد تُولد أو تفنى بعد ذلك، وحدث ذلك بعد



تساؤلات محيّرة حول الكون يجيب عنها العلم الحديث

٣٠٠ ألف سنة من الانفجار الأعظم.

ولكن، لماذا عند هذا الوقت تحديداً؟ لماذا لم تعد الإلكترونات والبوزترونات تُولد وتفنى بعد هذا الزمن؟. الجواب هو: لأنه عند هذا الزمن بالضبط أصبحت درجة الحرارة أقلّ من الدرجة اللازمة لتأيين الهيدروجين؛ فكل إلكترون وجد بروتوناً في تلك اللحظة حاول أن يكوّن معه ذرةً، لكن ارتفاع درجة الحرارة إلى $١٠^{١٢}$ درجات كلفن حال دون ذلك. فلو افترضنا أن صندوقاً فيه جسيمات تتحرك باستمرار فإننا سنعتقد أن الصندوق ممتلئ، ويكون الضغط عندها عالياً؛ لأنه يتناسب طردياً مع سرعة الجسيمات، فإذا تجمدت حركتها أو تباطأت فإننا بكل سهولة سنلاحظ أن عددها قد انخفض، وأن الصندوق فارغ، وهذا ما حدث للكون حين برد، تباطأت حركة جسيماته وارتبطت مع غيرها من الجسيمات؛ مما أدى إلى أن أصبح الكون بعدها يبدو فارغاً؛ حتى إن الفوتونات التي انطلقت من تلك الذرات في تلك اللحظات لم تجد أمامها ما تصطدم به؛ لذلك بقيت سائرةً في الفراغ منذ ذلك الزمان حتى يومنا هذا، وهي الفوتونات ذاتها التي اكتشفها بنزياس وولسون عام ١٩٦٥م، التي يقيسها إشعاع الخلفية الميكروية.

والسؤال هنا: كيف عرفنا أن هذه الفوتونات لم تصطدم بشيء منذ ذلك الحين؟. الجواب هو: لو أنها اصطدمت بشيء قبل ذلك لما كانت تتمتّع بالخصائص نفسها؛ فطول الفوتونات الموجي وتردّدها يتغيّران لحظة اصطدامها بأية ذرّة، ومن ثَمّ لم يكن ممكناً إيجاد خلفية ميكروية لو كانت قد امتصّتها أية ذرة ثم انبعثت، ولكانت تحمل بصمات الذرة التي امتصتها ثم بعثتها. لكن هذه الفوتونات تحمل بصمات الخلق الأول، وهي تشكّل في مجموعها الخلفية الإشعاعية الميكروية.

وسؤال آخر هو: إذا كانت إشعاعات الخلفية الميكروية متجانسة بدقة عالية، لا يتعدى الخطأ فيها جزءاً من مئة ألف جزء، فكيف وُلدت المجرات والنجوم والكون متناسق ومتجانس؟ فمثلاً، إذا افترضنا أن الكون المتجانس كمية من حليب فمن أين سيأتي الزبيب في داخل هذا الحليب؟ والزبيب هنا هو المجرات بالنسبة إلى الكون. هذه المشكلة تُدعى مشكلة التكوينات العظمى؛ فلم تكن المجرات لتولد لولا وجود مناطق مضروبة Defects (غير متناسقة)

تعمل مراكز للجاذبية فتجمّع الذرّات بعضها على بعض، فتكوّن الكتلة الأولى للمجرة، وهذه الكتلة تتجزأ إلى أجزاء، هي النجوم.

الأفق الكوني

المشكلة العظمى التي تواجهها نظرية الانفجار الأعظم هي مشكلة الأفق، وهي مشكلة السببية الكونية الكبرى؛ فأينما وجّهت الأنتين (الهوائي) فإنك تقيس الكمية نفسها من إشعاعات الخلفية الكونية الميكروية بكمية متجانسة ومتناسقة، علماً أن هذه الأشعة هي الأشعة الأولى التي صدرت عن الانفجار الأول من دون أن تصطدم بشيء، وهذا يعني أنها استغرقت زمناً قدره نصف قطر الكون المرئي مقسوماً على سرعة الضوء (أي: نحو ١٣-١٥ مليار سنة، وهو عمر الكون) حتى تصلنا من أحد اتجاهات الكون وفي المقابل، نجدها استغرقت الزمن نفسه كي تصلنا من الطرف المعاكس له، كأنما توجد في الكون نقطتان تبعد إحداهما من الأخرى مسافة (2CT)، ولهما الخواص نفسها. فكيف ارتبطت سببياً هاتان النقطتان المقطوعتان إحداهما بالأخرى؟.

يمكنك أن تلتقط إشارة من نقطة (أ) إلى نقطة (ب) إذا كان الزمن الفاصل بينهما هو (الزمن = المسافة/ سرعة الضوء). أما أن يكون ضعف هذه المسافة فهذا غير مقبول؛ لأن سرعة الضوء في هذه الحالة تصبح غير صحيحة، أو أن تقرّر أن سرعة الضوء ليست هي أعلى سرعة في الكون، وإذا قلت ذلك فإنك سوف تنقض نظرية النسبية الخاصة والعامة.

انبساط الكون ونظرية التضخم

المشكلة الأخيرة في نظرية الانفجار الأعظم هي مشكلة انبساط الخلفية الميكروية المنسجمة والمتناسقة؛ فهي تصدر كأن الكون منبسط ذو تحدّب مقداره صفر. فمثل هذا الكون ذي التحدّب الصفري لا يمكن أن يتحقق إلا إذا كانت كثافة مادة الكون الحالية هي تماماً الكثافة الحرجة كما سبق شرحه، فكيف حدث هذا الانبساط؟.

في ثمانينيات القرن الماضي وُضعت نظرية تُدعى نظرية التضخم (Inflation Theory)، تقول: إن الكون بعد الانفجار الأعظم خضع لتوسع سريع وكبير جداً خلال زمن قصير جداً؛ مما أدى إلى انفتاح الزمكان

الأفق.. مشكلة تواجه نظرية الانفجار الأعظم



المجلد الثامن العدد الثاني (رجب - رمضان ١٤٣١هـ) (يوليو - سبتمبر ٢٠١٠م)





جميع النظريات تتّفق على أن الكون بدأ من نقطة

الذي على إثره أصبح الكون منبسطاً. وهي نظرية ليست بديلة من نظرية الانفجار الأعظم، إنما تفسّر قضية الأفق؛ لأن التوسع العظيم تمّ أسرع من سرعة الضوء في وقت اخترقت فيه قوانين نظريتي النسبية العامة والخاصة، وهذا التضخم مسوّغ في ذلك الوقت؛ لأن قوانين النسبية لم تكن موجودة حينها عند الزمن $١٠^{-٣٥}$ ثوانٍ من عمر الكون، وهو زمن حدوث التضخم، وهو في الوقت نفسه زمن ضئيل جداً حدث فيه هذا التضخم الهائل الذي أدى بدوره إلى حدوث الانبساط في الكون، وكأنهم يقولون: إن الكون بدأ مغلقاً محدوداً ومترابطاً سببياً، لكن توسّعه آلاف المرات خلال زمن قصير جداً أدى إلى تغيّر خواصه، ومن ثَمّ أصبحت قضية الأفق محلولة؛ لأن الأجزاء التي كانت مترابطة سببياً بقيت كذلك حتى الآن.



أما التكوينات الكونية العظمى (المجرات والعناقيد المجرية)، فإن نظرية التضخم تقول: إن هذه التكوينات في الوقت الذي كان تجانس الكون فيه عالياً جداً، وكان عمر الكون صغيراً جداً، كانت هي في المقابل لاتجانسات ضئيلة جداً. ومع تضخم الكون السريع تضخمت هذه اللاتجانسات لتجتمع حولها المادة، ولتشكّل ما يُعرف الآن بالمجرات، تماماً كما يحدث عند تكبير صورة فوتوغرافية عدة مرات فإن اللاتجانس فيها سيبدو حينها واضحاً.

وقد أخذت البحوث بعد هذا الطرح الجريء لنظرية التضخم بالعمل، لتُظهر بذلك عيوبها التي تمثّلت أساساً في عدم مقدرتها على تفسير كيفية نشأة الكون، تماماً كما حدث مع نظرية

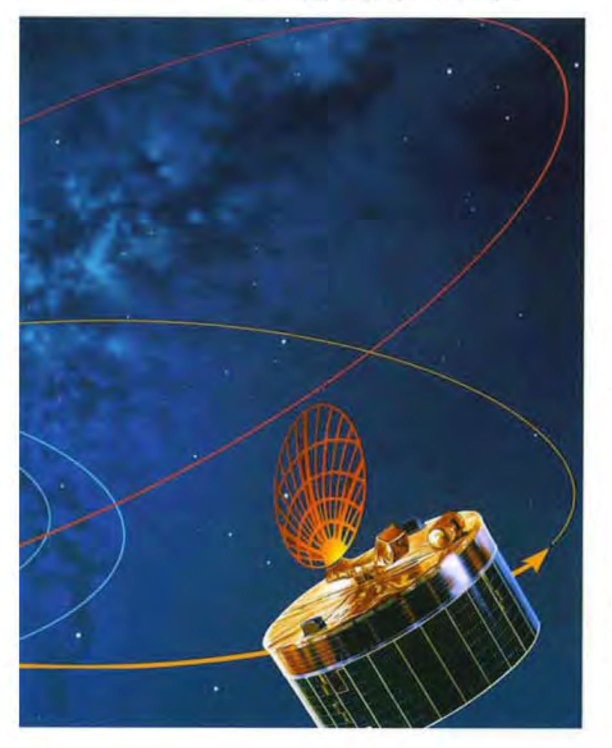


لكنه من الملاحظ أن جميع النظريات تجمع على أن الكون قد بدأ من نقطة. وإذا قمنا بحساب نسبة الطاقة إلى نصف قطر الكون، أو نسبة الكتلة إلى نصف قطر الكون، فإننا نحصل على قيمة هي دائماً أقلّ من القيمة $R=2GM/C^2$ (R: هي نصف القطر الذي تتحول عنده المادة إلى ثقب أسود، ويُدعى أفق الحدث، وG: هو ثابت الجاذبية الكونية العام، وM: هو كتلة النجم، وC^2: هو مربع سرعة الضوء)، وهذا يعني أن الكون قد وُلد ثقباً أسود، وهو ما أشار الانفجار الأعظم، وذلك على الرغم من تنبّئها بالكون المنبسط.

ونشأة الكون هي المشكلة التي حاول ستيفن هوكنغ تفسيرها عام ١٩٧٤م بافتراض ما عُرف بعد ذلك بأشعة هوكنغ، التي تنشأ من العدم نتيجة حدوث ما يُدعى بالاضطراب الفضائي في منطقة ذات تحدّب زمكاني كبير جداً، فتنشأ عن ذلك أزواج من الجسيمات الحقيقية والمضادة مدة زمنية ضئيلة جداً تُقدَّر بـ10^{-43} ثوانٍ، يعتقد العلماء أنه الزمن الذي عنده وُلد الكون.

لكن عدداً آخر من الفلكيين رسموا صورة للكون وجدوا فيها أن المجرات تتوزّع بشكل منتظم على الحوافّ؛ مما طرح نظرية جديدة هي نظرية الكون الفقاعة Bubble Universe، وهي نظرية كانت قد طُرحت منذ الأربعينيات.

تصوّرات جديدة للكون أفرزتها البحوث الحديثة



إليه ستيفن هوكنغ من قبل.

فكيف تجاوز الكون أفق هذا الحدث؟ وكيف تحوّل الثقب الأسود إلى كون عادي؟. الجواب - كما يرى الدكتور محمد باسل الطائي - أن الكون لا يزال ثقباً أسود، واعتماداً على ما قاله ستيفن هوكنغ من أن الثقب الأسود صاحب المجال ذي التحدّب الزمكاني الهائل يولّد حوله جسيمات من العدم على شكل طاقة، وعلى ما قام به الدكتور محمد باسل الطائي من حسابات لنظرية هوكنغ نفسها، وذلك بدلاً من هروب هذه الجسيمات إلى الخارج كما يقول هوكنغ فإنها تدخل إلى داخل الثقب الأسود (أشعة هوكنغ)، ومن ثَمّ فإن كتلة الكون تكبر، ويكبر بذلك أفق الحدث الذي ذكرناه آنفاً، الذي يُدعى نصف قطر شوارزشيلد؛ نسبةً إلى أول من تنبّأ به، ويساوي $R=2GM/{}^{2}C$. وبذلك فإن أيّ جسيم بنصف قطر أقلّ من هذه القيمة أو يساويها هو ثقب أسود. وقد كان نصف قطر الكون في بداية خلقه أقلّ من هذه القيمة؛ فالكون بذلك هو ثقب أسود منذ بدايته. فإذا كنا نعيش داخل ثقب أسود (كما تفترض نتيجة أحد البحوث) فماذا يوجد في الخارج؟ وأين هو الكون الحقيقي؟!.



المراجع

- القرآن الكريم.
- الدكتور محمد باسل الطائي، محاضرة انبساط الكون، الجمعية الفلكية الأردنية ١٠-٥-٢٠٠١م.
- الدكتور عبد الرحيم بدر، رصد السماء، مؤسسة عبد الحميد شومان، عمان، عام ١٩٩٢م.
- الدكتور عبد الرحيم بدر، المحيرات الفلكية، مؤسسة الكويت للتقدم العلمي، عام ١٩٨٥م.
- الدكتور محمد باسل الطائي، خلق الكون بين العلم والإيمان، دار النفائس، عمان، عام ١٩٩٨م.
- هاني الضليع، سلسلة المحاضرات الفلكية، الجمعية الفلكية الأردنية.
- الثريا، النشرة الشهرية للجمعية الفلكية الأردنية.
- مجلة علم الفلك Astronomy، العددان: يوليو عام ١٩٩٧م، ويوليو عام ٢٠٠٧م.
- مجلة السماء والمرقب Sky & Telescope.
- مجلة علم الفلك البريطانية Astronomy Now.
- Michael Seed, Foundation of Astronomy 1990.
- www.universetoday.com الموقع الإخباري الفلكي.
- www.space.com الموقع الإخباري الفلكي.
- www.skyandtelescope.com مجلة السماء والمرقب.



مزارع خلايا الكبد تفتح آفاقاً إستراتيجية جديدة للاستثمار في العالم العربي

يوسف عبد العزيز الحسانين

أستاذ التغذية وعميد كلية الاقتصاد المنزلي في جامعة المنوفية بمصر

دأبت أغلب الشركات العالمية الكبرى المتخصّصة في تصنيع الدواء منذ مدة طويلة في إنتاج عدد من المركبات الدوائية؛ مثل: المضادات الحيوية، والفيتامينات، ومركبات المناعة (الجلوتاثيون ومشتقاته)، وغيرها، باستخدام طرائق التخليق الكيماوية المتعارف عليها علمياً؛ مما نتج منه عدد من المشكلات الصحية الخطيرة المتمثّلة في التأثيرات الجانبية المصاحبة لتناول مثل هذه الأدوية مدداً زمنية طويلة، ومن أهمها: ضعف جهاز المناعة، وعدم جدوى تناول عدد من المضادات الحيوية التي زاد معدل استهلاكها بين العامة بكميات كبيرة أدّت إلى مشكلات صحية وبيئية خطيرة.



هجوم من جماعات الرفق بالحيوان على البحوث الطبية المعتمدة على الحيوانات

وعلى الجانب الآخر، تقوم بعض الشركات الكبرى بإنتاج عدد من المستحضرات الحيوية المهمة؛ مثل: بروتينات البلازما، ومركبات الأمصال، واللقاحات، باستخدام مختلف الكائنات الحية الفقارية؛ مثل: الفئران، والكلاب، والخنازير، وغيرها من حيوانات التجارب. إلا أن هذا الخطّ من البحوث ما زال يعاني كثيراً من الصعوبات التي تواجهه، وتتمثّل في: التكلفة العالية؛ إذ تحتاج هذه التجارب إلى عدد كبير من الحيوانات، واستغراقها مدداً زمنية طويلة من الوقت لإتمامها، وصعوبة التحكم في العوامل البيئية المختلفة المحيطة بالحيوانات في أثناء مدة التجربة؛ مثل: درجة الحرارة، ونسبة الرطوبة، وغيرهما، وصعوبة الحصول على مكرّرات تجريبية كثيرة مماثلة ومتجانسة، سواء بالنسبة إلى التجربة نفسها أو للتجارب المختلفة، إضافةً إلى عدد من الانتقادات التي توجّهها الآن بعض الجمعيات والمنظمات الدولية للرفق بالحيوان، التي تنادي بعدم استخدام الحيوان في هذه النوعية من الصناعات. كلّ ذلك أدى إلى ارتفاع تكلفة إنتاج هذه النوعية من المنتجات الحيوية؛ إذ يصل أحياناً سعر الجرام الواحد من بعض المستحضرات المخلقة بهذه الطريقة إلى عدة مئات من الدولارات. كلّ هذه العوامل



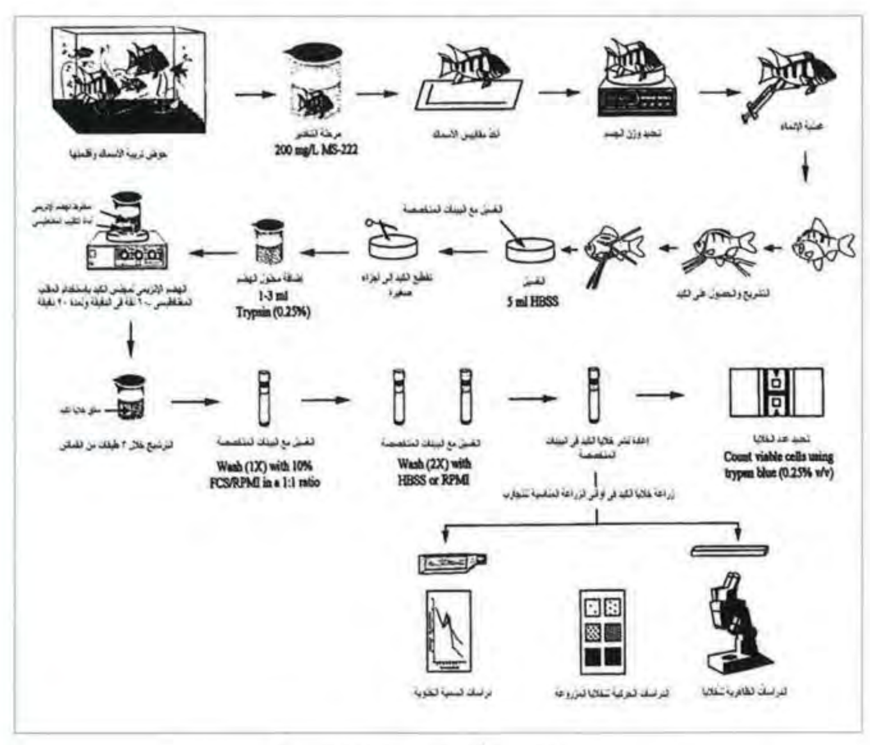
السابقة وغيرها دفعت عدداً من العلماء إلى البحث عن طرائق بديلة لإنتاج تلك المستحضرات الطبية بطريقة آمنة صحياً واقتصادية من حيث التكلفة، وكان من أهم تلك الطرائق ابتكار نماذج بيولوجية جديدة يمكن بواسطتها التغلب على تلك الصعوبات السابق الإشارة إليها، وتكون بديلاً من استخدام الحيوانات الكاملة. وعلى مدى أكثر من عشر سنوات من البحث والدراسة، وبمشاركة فريق من العلماء الأمريكيين والمصريين، تمّ تأسيس بروتوكول سهل يمكن بواسطته فصل خلايا الكبد من الأسماك وزراعتها معملياً خارج الجسم in vitro، والتغلب على جميع الصعوبات التي واجهت العلماء الأجانب من قبل، ومنعتهم من تحقيق مثل هذا الإنجاز العلمي.

منع استخدام الكائنات الحية دفع إلى البحث عن بدائل آمنة وصحية



بروتوكول فصل خلايا الكبد وزراعتها

يتلخّص البروتوكول الذي استخدم في فصل خلايا الكبد من الأسماك وزراعتها في الخطوات الآتية: يتم صيد الأسماك من الأنهار أو البحيرات ووضعها في الأحواض الخاصة برعايتها في المعمل مدة أسبوع؛ لإزالة المجهود الزائد والإنهاك الناتج من عمليات الصيد، الذي ينتج منه بعض المشكلات في أثناء عمليات فصل الخلايا وزراعتها. ثم تُنقل الأسماك إلى كابينة الهواء المعقم air laminar flow، ويتم تخديرها بواسطة محلول ٠,١٪ MS-222، ثم تؤخذ المقاييس الأنثروبوجينية (وزن الجسم - الطول) لحساب العائد من الخلايا منسوباً إلى وزن الجسم، ثم تُجرى عملية تشريح للأسماك dissection لاستخراج الكبد منها ووضعه في طبق باكستر يحتوي على (٥ مل من المحلول الملحي HBSS)، ويجري غسل الكبد بهذا المحلول أكثر من مرة للتخلص من الدم العالق، ثم يُصفَّى المحلول الملحي من الطبق، ليتم بعد ذلك تقطيع الكبد فيه إلى جزيئات صغيرة باستخدام المقصات (كلما صغرت الجزيئات سهل فصل عدد أكبر من الخلايا)، ثم يُنقل المهروس إلى كأس زجاجية معقمة بواسطة ٣ مل من المحلول الإنزيمي trypsin -EDTA solution، الذي يتم وضعه على مقلب مغناطيسي مدة ٢٠ دقيقة يتم خلالها فصل خلايا الكبد isolation بعضها عن بعض، ثم يُرشَّح المحلول الناتج على القماش (ثلاث طبقات من قماش الجبن)؛ بهدف فصل الجزيئات الكبيرة من الكبد عن الخلايا المفصولة التي يتم نقلها كمياً إلى أنابيب باكستر

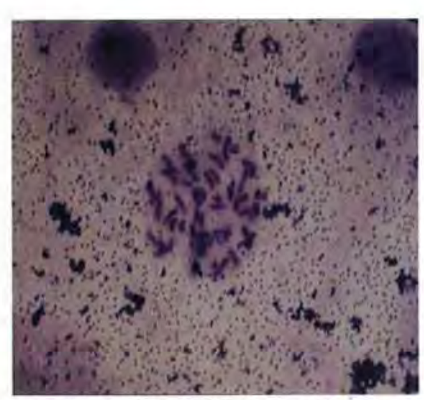


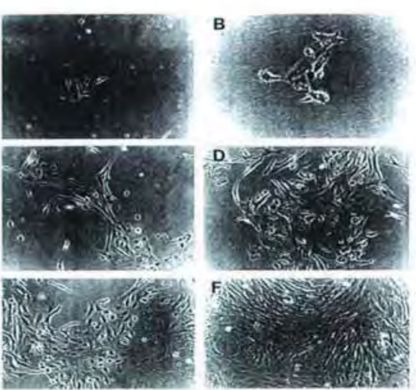
شكل توضيحي للبروتوكول الذي استُخدم في فصل خلايا الكبد من الأسماك وزراعتها

للطرد المركزي بواسطة ١٥ مل من بيئة RPMI-1640/ FCS؛ إذ يتم وضعها في جهاز الطرد المركزي على سرعة ٤٠٠٠ لفة/ دقيقة مدة ٥ دقائق؛ بهدف إيقاف نشاط إنزيم التربسين السابق استخدامه في فصل الخلايا، الذي يؤدي وجوده إلى هضم الخلايا وإتلافها، ثم يجري غسل الخلايا مرتين متتاليتين بواسطة ١٥ مل من محلول HBSS؛ إذ يتم وضعها في جهاز الطرد المركزي على سرعة ٤٠٠٠ لفة/ دقيقة مدة ٥ دقائق في كل مرة. وبعد انتهاء مرحلة الغسيل يتم نشر خلايا الكبد المفصولة في ٥ مل من بيئة زراعة الخلايا RPMI-1640 with FCS، ثم يجري عدّ للخلايا المفصولة، ثم يتم زراعة خلايا الكبد المفصولة بالعدد المناسب في أواني الزراعة المخصّصة لهذا الهدف (فلاسكات باكستر ٧٥ أو ٢٥٠م، التي تحتوي على بيئات الزراعة السائلة RPMI-1640 with FCS)، ثم تُوضع في الحضانات المضبوطة على ٣٧ درجة مئوية + ٥٪ ضغط من غاز ثاني أكسيد الكربون؛ لتصبح بعدها جاهزةً للتطبيق المناسب.

الوصف الظاهري والمجهري والكروموسومي لخلايا الكبد المزروعة

أظهرت خلايا الكبد المفصولة والمزروعة في الأطباق الزجاجية عدداً من المميزات المهمة المتمثّلة في بقائها حيةً في بيئة الزراعة ومؤديةً جميع وظائفها الحيوية المنوطة بها بوصفها خلايا كبد مدة طويلة من الوقت امتدت أكثر من ١١ يوماً، والتصاقها بمسطح الزرع النسيجي. كما أسفر الفحص بالميكروسكوب الإلكتروني لخلايا


صورة توضّح الكروموسومات (المادة الوراثية) لخلايا الكبد وهي تبدو طبيعية (لم يحدث بها أيّ تغيرات) بعد ١١ يوماً من زراعتها في الأطباق الزجاجية

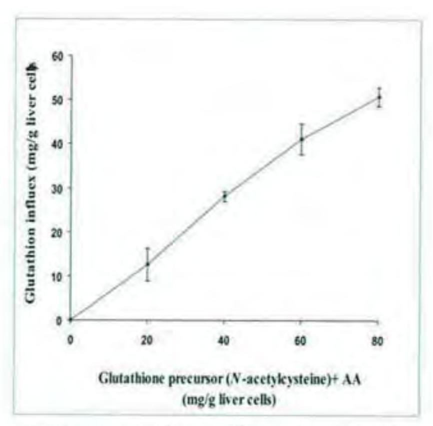


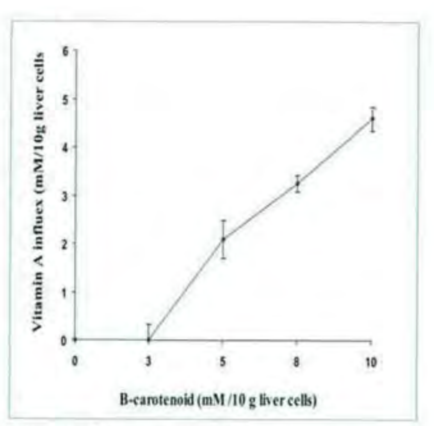
صورة لخلايا الكبد المزروعة بعد انقسامها في أطباق الزراعة الزجاجية معملياً خارج الجسم، وتكوينها طبقة متنظمة كاملة من الخلايا (ملايين من الخلايا) بعد ٩ أيام من الزراعة

الكبد المزروعة عن وجود عضيات الخلية المختلفة؛ مثل: الميتوكوندريا، والشبكة الإندوبلازمية، والبيروكسومات، والليسوسومات، والجليكوجين، والأجسام الدهنية. كما شُوهدت الخلايا المزروعة وهي تتّصل بعضها ببعض من خلال أربطة بين خلوية. كما تميّزت الخلايا بالقدرة الكبيرة على النمو والانقسام الطبيعي أول مرة في العالم، وتكوين طبقة سمك خلية واحدة تغطّي مسطح الزرع النسيجي في مدة زمنية وجيزة، إضافةً إلى البساطة والتكلفة الاقتصادية الصغيرة التي تلزم لإتمام تلك التقنية الحيوية العالية الدقة.

مزارع خلايا الكبد ومجالات الاستثمار في العالم العربي

استُخدم هذا النموذج البيولوجي الجديد لمزارع خلايا الكبد في تفسير عدد من الظواهر

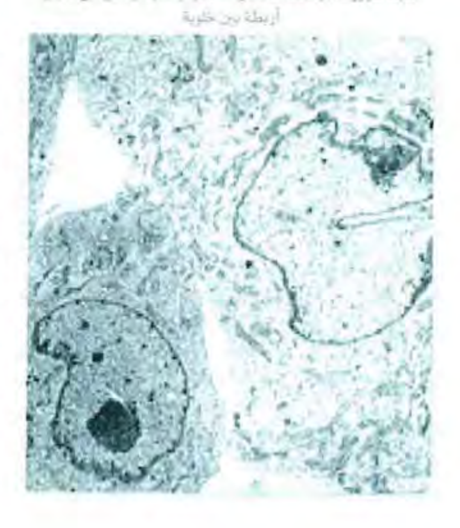




نجاح استخدام مزارع خلايا الكبد المتحصلة من الأسماك في إنتاج بعض المركبات الغذائية (فيتامين أ) والحيوية (الجلوتاثيون ومشتقاته) المهمة ذات الطبيعة الإستراتيجية بطريقة طبيعية آمنة وتكلفة أقل عشرات المرات مما هو متبع في طرائق التصنيع الكيماوية الحالية

والتطبيقات العلمية المهمة التي تفتح آفاقاً إستراتيجية جديدة للاستثمار في العالم العربي، نذكر منها:

صورة بالميكروسكوب الإلكتروني توضّح العضيات المختلفة لخلايا الكبد المزروعة، وكذلك اتصال الخلايا بعضها ببعض من خلال أربطة بين خلوية



أولاً: مجالات أبحاث البيئة وعلم السموم

لقد أظهرت وكالة حماية البيئة الأمريكية أنه يقذف في البيئة المائية والأرضية سنوياً عدة مئات من المركبات الكيماوية؛ لذا يتطلب الأمر الكشف عن درجة سمِّية تلك المركبات، ومدى خطورتها. ولا يعدّ هذا الأمر يسيراً؛ إذ يتطلب استخدام عدد كبير من حيوانات التجارب، ومعامل تحاليل ذات أجهزة متقدمة باهظة الثمن، ومدة زمنية طويلة لإنهاء الاختبارات، وتكلفة عالية يصعب معها الحصول على مكررات بالعدد الكافي لتقليل الخطأ التجريبي. كما يحتاج الأمر إلى فرق عمل من الفنيين ذوي الخبرة العالية، وغير ذلك من الأمور. وقد أظهرت الدراسات أن اختبار مركب كيماوي يستغرق مدة زمنية قدرها ٣ سنوات، كما يلزمه في المتوسط نحو ٥٠٠ حيوان تجارب، وتكلفة قد تصل إلى ٢٥٠ ألف دولار أمريكي؛ مما يصعّب من هذه المهمة، ويقصر الاختبار على عدد محدود من تلك



من التنظير إلى التطبيق

شجّعت النتائج المبهرة، التي تمّ الحصول عليها معملياً في هذا الخصوص، على التفكير في نقل هذا النموذج من النطاق المعملي إلى حيّز التطبيق الصناعي بالتضافر مع عدد من الجهات المعنية. وسيتم من خلال هذا المشروع حدوث مشاركة فعّالة بين علماء من مختلف التخصّصات بالجامعات والمراكز البحثية لإنجاز وحدة تجريبية صناعية يتم بواسطتها استخدام مزارع خلايا الكبد المفصولة من الأسماك في إنتاج بعض المركبات الغذائية والحيوية والعلاجية المهمة ذات الطبيعة الإستراتيجية. ومع أن هذا الإنجاز العلمي الكبير سيكون له جوانب اقتصادية كبيرة تتمثّل في خفض تكلفة العلاج، وسلامته، وتوافره للملايين من مرضى السرطان وضعف المناعة في مختلف دول العالم بتوفير الأدوية اللازمة لهم بتكلفة تقلّ عشرات المرات مما هو متّبع حالياً، وكذلك توفير ميزانيات العلاج المدفوعة في كثير من دول العالم بنسبة قد تصل إلى مليارات الدولارات سنوياً، إضافةً إلى أن هذا المشروع العلمي الكبير سوف يضيف إلى الصناعة العربية بُعداً إستراتيجياً مهماً يتمثّل في إقامة عدد من الصناعات المتفردة، والدخول في المنافسة العالمية، والوقوف جنباً إلى جنب في مصافّ الدول الكبرى التي تشتهر بصناعة الدواء.

المركبات الكيماوية دون بعضها الآخر. ولعلّ كلّ هذه العوامل السابقة وغيرها دفعت عدداً من الدراسات إلى البحث عن طرائق جديدة يمكن بواسطتها التغلب على تلك الصعوبات السابقة، وتكون بديلاً من استخدام الحيوانات الكاملة والتقنيات العملية المعقدة. وقد أثبت عدد من الدراسات التي قمنا بها نجاح استخدام خلايا الكبد المفصولة من الأسماك في الكشف عن درجة سمّية عدد من المركبات الكيماوية والملوثات، وتقدير مدى خطورتها على صحة البيئة والإنسان. كما أن اختبار مركب كيماوي بهذه التقنية الجديدة يستغرق مدة زمنية تقدّر بـ٤ أشهر (١١٪ فقط من الأنظمة التقليدية المتّبعة)، كما يلزمه فقط ٣٥ حيوان تجارب/ سمكة (٧٪ فقط من العدد المستخدم بواسطة الأنظمة التقليدية المتبعة)، وتكلفة صغيرة لا تزيد في المتوسط على ١٥ ألف دولار أمريكي (٦٪ فقط من التكلفة المستخدمة في الأنظمة التقليدية المتبعة)؛ مما يجعل لهذه التطبيقات المهمة مستقبلاً عدداً من الأبعاد الاقتصادية والإستراتيجية الكبيرة، التي من أهمها توفير جزء كبير من مليارات الدولارات التي تُنفق سنوياً في الدول العربية وجميع دول العالم في تلك النواحي المتعلقة بسلامة البيئة والغذاء وصحتهما، وكذلك فتح أوجه جديدة للاستثمار البيئي في الدول العربية بتأسيس نظم متفرّدة من التحاليل البيئية، وتأسيس بعض الصناعات المتعلقة بها؛ للوقوف جنباً إلى جنب في مصافّ الدول الكبرى المتقدمة علمياً.

ثانياً: مجال أبحاث السرطان

استخدمت مزارع خلايا الكبد المفصولة من

تأسيس بروتوكول يسهل نقل خلايا الكبد من الأسماك





الأسماك بنجاح كبير في اكتشاف ميكانيكية حدوث مرض سرطان الكبد الناتج من التعرّض لبعض المركبات الكيماوية المهمة الملوثة للبيئة والغذاء؛ مثل المركبات الهيدروكربونية العطرية الكثيرة الحلقات، التي تُوجد بكثرة في معظم الأغذية المتداولة في الأسواق؛ مثل: اللحوم المشوية على الفحم، والمقليات، والمقرمشات، والأغذية السريعة التي يُستخدم في قليها أو تحميرها زيوت نباتية تمّ استعمالها مدداً زمنية طويلة عما هو منصوص عليه في دساتير الأغذية المختلفة كإحدى الطرائق التي تلجأ إليها بعض المصانع الغذائية لخفض تكلفة الإنتاج بطرائق غير شرعية؛ إذ أصبحت تلك الأغذية تمثّل تهديداً كبيراً للصحة العامة في معظم دول العالم، بل أحد الأسباب المهمة لحدوث سرطان الكبد بين سكانها.



المكونات النباتية لا تأثيرات جانبية لها

ثالثاً: مجال أبحاث التغذية العلاجية

تتميّز أغلب النباتات الطبية والعطرية، بل كثير من الخضراوات والفواكه، باحتوائها على عدد من المكونات الكيماوية المهمة التي تُعرف بالكيماويات النباتية (الفيتوكيماويات). وتتميز تلك المكونات النباتية بعدم إحداث التأثيرات الجانبية التي تحدثها مثيلاتها المخلّقة بالطرائق الكيماوية. وقد استُخدمت مزارع خلايا الكبد المفصولة من الأسماك بنجاح كبير في دراسة الخواصّ الوقائية والعلاجية لتلك المكونات النباتية (الفيتوكيماويات) تجاه عدد من الأمراض، منها سرطان الكبد. وأظهرت النتائج التي تمّ الحصول عليها في هذا المضمار قدراً هائلاً من الرضا والقبول في جميع الأوساط العلمية محلياً وعالمياً.

رابعاً: مجال التكنولوجيا الحيوية

نجحت التجارب التي أجريت حديثاً بهدف استخدام هذا النموذج البيولوجي الجديد أداة عمليةلإنتاج بعض المركبات الغذائية (الفيتامينات) والحيوية (الجلوتاثيون ومشتقاته - الألبيومين) المهمة، التي تؤدي دوراً كبيراً في علاج مرضى السرطان، وضعف المناعة، وأمراض الشيخوخة على نطاق واسع بأقلّ التكاليف؛ إذ تلخّصت تلك التكنولوجيات الحيوية المهمة في تأسيس المزارع الابتدائية والخطوط الخلوية لخلايا الكبد المفصولة من الأسماك، ثم إضافة المواد الأولية الخاصة بالمركبات الحيوية المراد تخليقها إلى بيئات الزراعة، فقامت خلايا الكبد بتخليقها إلى المركبات الحيوية المقابلة بداخلها ودفقها إلى الخارج.



إعاقات النمو الشامل: التوحّد

فريال محمد نادر القحف

مشكلة الإعاقة من المشكلات المتعددة الأبعاد؛ إذ لا تقتصر آثارها على الطفل المعاق، بل تمتد لتشمل الأسرة والمجتمع.

وتختلف هذه الآثار بحسب نوع الإعاقة ودرجتها؛ فكلما اشتدت درجة الإعاقة زادت معوقات الاندماج الاجتماعي، إضافةً إلى النتائج الاقتصادية والاجتماعية المترتبة عليها.

والإعاقة ليست مرضاً، ولكنها حالة انحراف أو تأخّر ملحوظ في النمو الطبيعي؛ مما ينجم عنه صعوبات واحتياجات إضافية لا توجد لدى الأطفال الآخرين. والمطلوب إبراز مشكلة الإعاقة لكي يدرك المجتمع حجمها الحقيقي؛ فمن دون ذلك لن يحظى الفرد المعوّق بالاهتمام الذي يستحقه.

ينطلق الاهتمام بالأطفال المعوّقين خاصةً من إحساسنا بوطأة المسؤولية الأخلاقية، ودعماً للجهود المبذولة من الأهالي والمربّين، التي ما زالت متواضعة في مجملها أمام احتواء هذه الفئات المختلفة حتى توجد في جميع الأنشطة، ويكون مكانها الطبيعي في المجتمع بأغلب أشكالها، وإعادة عدّهم أفراداً من المجتمع، وتقبّلهم وإتاحة الفرصة لهم حتى لا يعيشوا على هامش الحياة، وتغيير نظرة المجتمع إليهم حتى يؤدّوا دورهم، ويشعروا بإنسانيتهم، وليس العطف والشفقة عليهم، وجعلهم متواكلين.

من هم الأطفال ذوو الحاجات الخاصة؟

تختلف التسميات التي يتمّ إطلاقها على الأطفال المعوقين تبعاً لمتغيرات كثيرة، ولعل التسمية التي أصبحت أكثر قبولاً في السنوات القليلة الماضية هي الأطفال ذوو الحاجات الخاصة، أو الأطفال ذوو الحاجات الإضافية. وهي تسميات تشير عامةً إلى الأطفال الذين يعانون حالات ضعف معينة تزيد درجة الاعتمادية لديهم، وتحدّ من قدراتهم، أو تمنعهم من القيام بالوظائف المتوقعة ممن هم في عمرهم بشكل مستقلّ؛ لأن الإعاقة هي حالة انحراف أو تأخّر ملحوظ في النمو الطبيعي من الناحية الجسمية، أو الحسية، أو العقلية، أو السلوكية، أو اللغوية، أو التعليمية؛ مما ينجم عنه صعوبات وحاجات خاصة لا توجد لدى الأطفال الآخرين. وهذه الصعوبات والحاجات تستدعي توفير فرص خاصة للنمو والتعلّم، واستخدام أدوات وأساليب مناسبة ومكيّفة يتم تنفيذها فردياً. وسنتطرّق إلى مجموعة من الإعاقات التطورية، التي تسمى مجموعة اضطرابات النمو الشامل، ومنها إعاقة التوحّد.



الاهتمام بذوي الاحتياجات الخاصة يرتبط بوعي المجتمع



الاهتمام أساس لعلاج أطفال التوحّد

الإعاقات التطورية أو مجموعة اضطرابات النمو الشامل

هي حالات اضطراب ذاتي بيولوجي تتمثّل في توقف النمو على المحاور اللغوية والمعرفية والانفعالية والاجتماعية، أو فقدانها بعد تكوينها؛ مما يؤثّر سلباً في المستقبل في بناء الشخصية. ويقع تحت هذه المجموعة خمس إعاقات، هي: التوحد Autism، والإسبرجر Asperger Syndrome، والريت Retts Syndrome، واضطرابات الطفولة التحليلية Childhood Disintrgrative Disorders. وسنتطرّق في هذا المقال إلى تعرّف التوحّد.

التوحّد

التوحّد هو الإعاقة الغامضة التي لا تزال حتى يومنا هذا محور اهتمام ودراسة، وهو نوع من الإعاقات التطورية التي تصيب الأطفال، ومن أكثر الإعاقات صعوبةً بالنسبة إلى الطفل وأسرته. ويظهر التوحد خلال السنوات الثلاث الأولى من عمر الطفل، ويؤثر في عمليات الاتصال والتعلّم والتفاعل الاجتماعي، ويتميز بقصور وتأخر في النمو الاجتماعي والإدراكي والكلامي عند الطفل. وقد اكتشفه الطبيب ليو كانر Leo Kanner عام ١٩٤٣م، وسُمّي بمتلازمة كانر Kanners Syndrom، وعدّه



الانطواء من خصائص طفل التوحّد

نتيجة عوامل بيولوجية؛ أي: وجود عطب معيّن في الجهاز العصبي المركزي؛ مما يؤدي إلى بروز خصائص متعددة، منها:

- الإخفاق في تنمية القدرة على الكلام والتحدّث، وعدم القدرة على استخدام ما تعلّمه الفرد، أو ما هو موجود لديه أصلاً، للتواصل الطبيعي مع الآخرين، واستعمال لغة مغلوطة.
- الانطواء والانعزال، وعدم المقدرة على تكوين علاقات عادية مع الآخرين.
- وجود سلوكيات نمطية غير هادفة ومتكررة بشكل واضح.
- التخلف العقلي، وعدم القدرة على التكيف الاجتماعي.

مراقبة سلوكيات الطفل ضرورة لاكتشاف اضطراب التوحّد



مرضاً نفسياً له عوارضه التي تظهر مبكرة منذ الأيام الأولى بعد الولادة، ثم تتضح هذه العوارض خلال السنة الأولى من العمر، وتتجلى كلياً خلال العام الثاني؛ إذ تظهر ثلاث خصائص تتميز بها شخصية الطفل التوحدي وتصرّفاته، هي: الانزواء التام والانغلاق الكلي عن العالم الخارجي، والحاجة الماسة إلى المحافظة على محيط ثابت لا يتغيّر، وغياب النطق.

أسباب التوحّد

يحدث اضطراب التوحد لدى الطفل قبل بلوغه سن ٣٦ شهراً، وهو مجموعة عوارض سلوكية ناجمة عن خلل عصبي. ويأتي هذا الخلل



ولم تثبت حتى الآن أسباب محددة تماماً للإصابة بالتوحّد، لكنها مجموعة من العوامل الوراثية الكيماوية والعضوية، ولا يزال البحث عن الأسباب قيد الدراسة، وما تم التوصل إليه هو أن التوحد قد ينتج من خلل في تكوين وظيفة الدماغ، وهذا الخلل يحدث خلال الحمل بسبب عامل مؤثّر في دماغ الجنين، أو بسبب عامل وراثي يتدخل في عملية نمو الدماغ الطبيعية؛ أي أن التوحد هو الاسم الذي يطلق على حالة وجود صعوبات في تطور كلّ من النواحي الثلاث الآتية: مهارات التواصل واللغة، والمهارات الاجتماعية، والتخيّل.

ومن المرجّح أن يكون هناك مزيج من العوامل الوراثية والبيئية (المكتسبة خلال مدة الحمل أو في أثناء الولادة)، أو نتيجة التهابات أصابت الجنين خلال الحمل، وليس الأم الحامل. وهذه الصعوبات تكون واضحة عند الطفل قبل أن يبلغ عامين ونصف العام، وقد يكون الطفل التوحدي ذكياً جداً، أو ذا ذكاء طبيعي، أو قد تكون لديه صعوبات في التعلم قد تكون شديدة. وقد وجد أن ٥٠٪ من حالات التوحد تعود إلى عوامل وراثية. أما ما يتعلق بالعوامل البيئية أو المكتسبة، فإن تعرّض الأمهات الحوامل لالتهابات فيروسية خلال الأشهر الأخيرة من الحمل قد يؤدي إلى التوحد، إضافةً إلى نقص الأكسجين في أثناء الولادة، وكذلك تعاطي الأم المخدرات خلال مدة الحمل قد يؤدي إلى ظهور خصائص التوحد عند الطفل.

أعراض التوحّد

هناك عدد من الأعراض التي توجد في الطفل التوحدي، ولا يوجد نموذج واحد واضح من الأعراض والعلامات الخاصة بالتوحّد؛ فهناك مجال واسع في تنوع العلامات المرضية. وبشكل أكثر وضوحاً، فإن الأطفال التوحديين ليس لديهم الدرجة نفسها من الاضطرابات؛ فالتوحد قد يكون بعلامات سلوكية بسيطة، وقد يكون شديداً باضطراب في كل مجالات التطور العامة. وعليه، نستطيع القول: إن أنواع التوحد هي درجات متواصلة للاضطرابات. ومن هذه الأعراض:

- نمو طفل التوحّد اللغوي غالباً متوقف أو محدود جداً، حتى إذا وُجدت لديه حصيلة من المفردات فإنها تكون قليلة، ومن النادر أن

يستخدمها في التواصل، ومن هنا يُوجد قصور في قدرات التعبير اللغوي أو استقباله، وإذا حدث وتكلم طفل التوحد فإن كلامه يكون مضطرباً، وخالياً من التعبيرات والنغمات الصوتية التي تضفي على الكلام معاني إضافية.

- يعيش طفل التوحد في عالمه المغلق وكأن حواسه وجهازه العصبي المركزي قد توقفت عن العمل، وعن الاهتمام بما حوله؛ فهو لا يبالي بمن حوله، حتى إن علاقته بأمه ليست أكثر من علاقته بأيّ شيء في بيئته.

- يتصرف كأنه لا يسمع؛ حتى يظنّ الآخرون أنه مصاب بالصمم. كما أنه يكرّر كلام الآخرين، ولا ينظر في عين من يكلّمه أو إلى ما حوله.

- يثابر على اللعب وحده، ويبدي عدم رغبة في اللعب مع أقرانه، وتفتقر طريقة لعبه إلى الخيال والإبداع.

- يبدي تعلّقاً غير طبيعي بالأشياء.

- يقوم بحركات متكررة وغير طبيعية؛ مثل: هزّ الرأس أو الجسم، والرفرفة باليدين.

- لديه صعوبة في فهم الإشارة، ومشكلات في فهم الأشياء المرئية.

- يقاوم الطرائق التقليدية في التعليم، وليس لديه القدرة ولا الدافعية للتعلّم والتخاطب؛ لذلك يعاني توقف النمو الاجتماعي، والقدرة على التفاعل مع الآخرين.

والمفارقة المهمة أن طفل التوحد قد ينبغ أو يتفوق أو يبدي مهارة فائقة في أحد المجالات؛ كالرياضيات، أو الفن (الموسيقا أو الرسم)، أو الشعر، أو النشاط الرياضي، بشكل لا يستطيع الطفل العادي بلوغه.

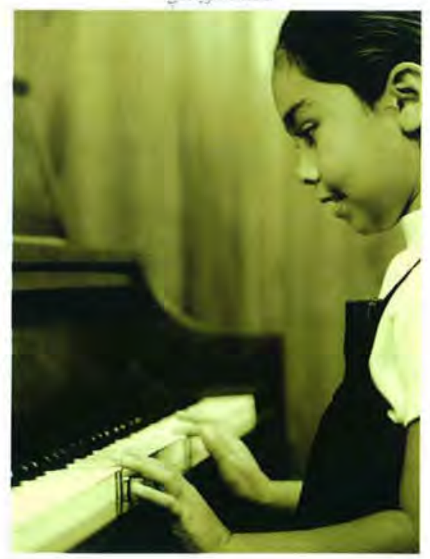
علاج التوحّد

ليس هناك علاج أو طريقة علاجية يمكن تطبيقها على جميع الأطفال المصابين بالتوحد، ولكن هناك طرائق متنوعة للعلاج؛ منها: التدخل المبكر لتغيير السلوك، وطرائق البناء التعليمي، والأدوية، وعلاج النطق، والعلاج الوظيفي، وغيرها.

وهذه الطرائق العلاجية تؤدي إلى تحسن السلوكيات الاجتماعية والتواصلية على المدى الطويل، وتخفف من السلوكيات السلبية (زيادة الحركة والنشاط، والتكرار والنمطية، وعدم وجود هدف للنشاط، والحدة، وإيذاء الذات)، التي تؤدي إلى التأثير في عمل الطفل وأنشطته وتعليمه.

ومع البدء المبكر بالعلاج تكون النتائج

طفل التوحد يبدي مهارة فائقة في الرياضيات، أو الفن، أو الشعر، أو النشاط الرياضي





أفضل، خصوصاً بالعمل مع العائلة ليتعايش الطفل مع مشكلاته في المنزل قبل دخوله المدرسة. وسنلقي الضوء على كل مرحة من مراحل العلاج السابقة:

التدخل المبكر لتغيير السلوك

لدعم السلوك عند الطفل التوحدي يجب استخدام إستراتيجية تتناسب مع وضعه وقدراته واحتياجاته؛ لأن لكل طفل توحدي صعوبات ووضعاً وحالة تختلف عن الآخر، ومن المهم المثابرة على علاج المشكلات عبر حياة الطفل في المنزل والمدرسة والمجتمع، وهذا الأمر يؤدي إلى التغيير في السلوك. وتركّز عملية التدخل المبكر لتدريب الأطفال في الاستجابة


تطوير المهارات تكسب طفل التوحّد الثقة



للتأثيرات أولاً، ثم التقليد، وبعده تطوير اللغة الاستقبالية واللغة التعبيرية، ثم التكيف ضمن المجموعة. ويمرّ الأهل بعدة خيارات علاجية، إضافةً إلى العلاجات النمطية، ولابد من الاستفسار عن البرنامج العلاجي قبل البدء بتطبيقه على الطفل من حيث تقويمه، ووضعه، ومدته، ومقدار تكرار الجلسات، ومنطقية البرنامج، وأهداف خطواته، وهل هناك أدلة تثبت نجاحه، وما سلبياته. ويجب أن يتم تطبيق البرنامج بشكل فردي مع الطفل التوحدي، ودعمه، وحفزه عند كل استجابة بسيطة؛ لأن الحفز يحثّ الطفل على المزيد من التقدم، ويخفّف الحوافز المادية تدريجياً، كما يجب الإبقاء على الحوافز الاجتماعية (شاطر، إنني مسرورة منك).

ولا بد من تجاهل التصرفات السلبية المتعددة التي يظهرها التوحدي (إلقاء نفسه على الأرض، وتحطيم الألعاب)، والالتفات الفوري إلى السلوك الإيجابي الذي يقوم به، وتبديل نشاط أو مثير قد يحثّه على التصرف الإيجابي بها فوراً.

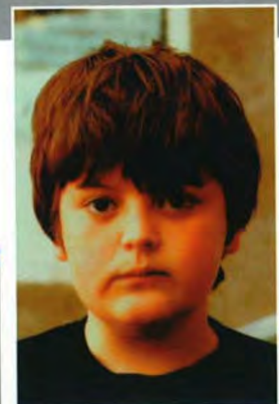
العلاج الطبي

يأتي هذا العلاج لضمان الحد الأدنى من الصحة الجسمية والنفسية. وعلى الرغم من أنه ليس هناك دواء معين لعلاج التوحد حتى الآن إلا أن بعض العقاقير الطبية قد تساعد على التحكم في نوبات الغضب أو ثوراته، أو السلوك العدواني، أو النشاط الزائد، أو نوبات الصرع التي قد ترافق التوحد أحياناً، وذلك بعد استشارة الطبيب المختصّ، وبالكميات التي يحددها بدقة.

التوحّد.. ما هو؟

التوحّد كلمة مترجمة من اليونانية، وتعني العزلة أو الانعزال، وليس الانطوائية، وهي كحالة مرضية ليست عزلة فقط، ولكن رفض للتعامل مع الآخرين مع سلوكيات ومشكلات متباينة من شخص إلى آخر.

وقد توصل الطب النفسي اليوم إلى تعريف التوحّد كمجموعة عوارض تقع تحت مظلة الاضطرابات التطورية العامة، لهذه العوارض خصائص مشتركة: مثل: انعدام كلي في التواصل الاجتماعي، واضطراب بالغ في القدرات اللغوية، واجترار في الاهتمامات والتصرفات، إضافةً إلى صفات مميزة خاصة بكلّ عارض يتم تفصيلها بدقة في أثناء عملية التشخيص الفردي. وقد تظهر بعض علامات التخلف الفكري عند بعض الأطفال التوحيديين، ولكن فقط ٣٠٪ من أطفال التوحد لديهم تخلّف فكري أقلّ من ٥٠ نقطة.







التعليم أساسي لعلاج أطفال التوحّد

البرنامج التعليمي المناسب

التعليم والتدريب هما أساس العملية العلاجية لأطفال التوحد، ويحتاج كل طفل توحدي في البداية إلى برنامج تعليمي فردي؛ لأن لكل طفل احتياجات تعليمية خاصة به، ومستويات نمو متباينة لقدراته المختلفة، ولكل طفل صفحة بيانية Profile خاصة تحدد مشكلاته، واحتياجاته، والعمر العقلي لمستويات نموّ كل قدرة من قدراته بالنسبة إلى عمره الزمني والتطوري، وتحديد دقيق للسلوكيات النمطية التي يندمج في القيام بها طفل التوحد بشكل متكرّر وتأخذ جزءاً كبيراً من وقته، وكذلك تحديد السلوكيات الشاذة والعدوانية التي تسبّب إيذاء الذات أو الآخرين، إضافةً إلى أنشطة علاجية وتدريبية في مجالات معينة؛ مثل: علاج عيوب النطق والكلام والتخاطب، والعلاج الطبيعي، والتربية الرياضية والنفسحركية، والتربية الفنية والموسيقية، التي تعدّ جميعها جزءاً لا يتجزأ من أنشطة البرنامج



التدريب على الحوار من أسس البرنامج التعليمي

التعليمي الفردي.

وهناك بعض المبادئ الأساسية التي يجب أخذها في الحسبان عند تصميم البرنامج التعليمي للطفل التوحّدي، أهمها:

- ربط المعلومات البصرية بالمعلومات المسموعة.
- استثمار حاسة اللمس، وربطها بالمعلومات الشفهية المناسبة (الكلام).
- استخدام الحاسوب في عملية التعليم حافزاً للطفل إذا أنجز تصرفات إيجابية.
- استخدام التمرينات الجسدية وسيلةً لضبط انتباه الطفل؛ مما يؤدي إلى تحسين قدرته على التركيز (كالركض، واللعب بالكرة، وغيرهما).
- تطوير المهارات التواصلية (التواصل البصري مع الآخر) لدى الطفل بشكل متكرر وبقدر كافٍ، مع استخدام وسائل بصرية مع الكلام (صور أو بطاقات).
- استخدام لغة حديث تتلاءم مع عمر الطفل التطوري، وليس مع عمره الزمني.
- تدريب الطفل على اكتساب المهارات الأساسية للحوار مع الآخر (تصميم أنشطة مختلفة تهدف إلى تعليم الطفل أهمية الانتباه للآخر، وانتظار دوره).
- تعديل المنهج التعليمي ليتناسب مع نقاط القوة والضعف لدى طفل التوحّد.

التدخل الغذائي

يوجد لدى بعض الأطفال التوحّديين تحسّس

التمرينات الجسدية وسيلة لضبط انتباه الطفل







غذائي من بعض الأغذية؛ لذا يجب على الأهل عرض طفلهم على متخصّص في التحسّس لتقويم حالته. وفق نظرية الاضطراب الأيضي، إضافةً إلى نظرية أخرى، فإن الطفل التوحدي لديه مشكلات في الجهاز العصبي تسمح بمرور بعض المواد إلى المخ، ومن ثَمّ تأثيرها في الدماغ، وحدوث أعراض التوحد.

العلاج النفسي

يستطيع الاختصاصي النفسي تقويم حالة الطفل، ويعطي الإرشادات والتوجيهات والتدريبات السلوكية اللازمة، وعلى الأهل والمدرّسين معرفة أعراض التوحد، ومدى تأثيرها في قدرات الطفل، وأساليب التعامل مع الطفل التوحدي لتطويره.

التفاعل مع المحيط من أسس دمج طفل التوحّد في المجتمع



التأهيل

إن تأهيل الطفل التوحدي حول كيفية الاعتناء بنفسه ومظهره الخارجي يبدأ في البيت (تناول الطعام بمفرده، والتدريب على النظافة، وارتياد المرحاض من دون مساعدة، وغير ذلك). وتستمر المدرسة في تدريبه على ممارسة أنشطة الحياة اليومية، وتطوير ثقته بذاته، إضافةً إلى توطيد الاستقلالية الذاتية لديه، وتطوير المهارات الاجتماعية في عمر مبكر؛ أي: خلال مدة التعلّم في المدرسة. ويجب دمج أهداف التدريب ضمن الأهداف التربوية العلاجية العامة؛ لتقويم تطوير مهارات التلميذ، والعمل على تقوية نقاط الضعف عنده.

المراجع

١- د. جمال الخطيب، تعليم الطلبة ذوي الحاجات الخاصة في المدرسة العادية، دار وائل للطباعة والنشر، عمان، الأردن، عام ٢٠٠٤م.

٢- د. فاروق الروسان، مقدمة في الإعاقة العقلية، دار الفكر، عمان، الأردن، عام ٢٠٠٥م.

٣- د. عثمان لبيب فراج، الإعاقات الذهنية في مرحلة الطفولة، المجلس العربي للطفولة والتنمية، القاهرة، مصر، عام ٢٠٠٢م.

٤- د. كمال إبراهيم مرسي، مرجع في علم التخلف العقلي، دار النشر للجامعات المصرية، القاهرة، عام ١٩٩٦م.

٥- د. زينب محمود شقير، سيكولوجية الفئات الخاصة والمعوقين، مكتبة النهضة المصرية، القاهرة، عام ١٩٩٩م.

٦- عبد الجليل الأحمد، المرض الذي حيّر العلماء: التوحّد، دار الرضوان، حلب، عام ٢٠٠٥م.